



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES

PROYECTO FIN DE CARRERA



INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA

# **CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO EN EL MUNICIPIO DE CASTROFUERTE (LEÓN)**



ESPECIALIDAD:

**EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS**

ALUMNO:

**RAÚL CADENAS RODRÍGUZ**

CONVOCATORIA:

**FEBRERO 2014**

CÓDIGO DEL PROYECTO:

**RCR – 02-14**

## **RESUMEN DEL PROYECTO**

**Proyecto de creación de un centro de recría para vacuno de leche con capacidad para 1500 animales de raza frisona en el municipio de Castrofuerte, perteneciente al término municipal de Villaornate y Castro (León)**

El presente documento corresponde con el Proyecto de fin de carrera del alumno RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ para la titulación de INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA de la FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES de la UNIVERSIDAD DE SALAMANCA.

El promotor del proyecto es la S. Coop. El Egido, sociedad cooperativa agropecuaria que quiere ampliar su actividad con la creación de un centro de recría para dar el servicio a sus socios.

La causa principal para la realización del proyecto es la ayuda a la producción de los socios de la cooperativa para el abaratamiento de costes de la recría y aumentar su productividad en las explotaciones.

La ubicación del proyecto se sitúa en el polígono 310 de Castrofuerte, en las parcelas 5080, 5077 y 5076 con una superficie de 38,29 Ha. (León)

La producción principal del centro será la producción de **novillas de recría** de alta calidad para ser devueltas a sus explotaciones de origen, además se comercializará el estiércol y los purines como abono para la agricultura.

El presupuesto general del proyecto asciende a UN MILLÓN NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (1.988.632,75 €).

En Castrofuerte a 14 de Febrero de 2014



# **TOMO I**

## **ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO**

### **1. MEMORIA**

Anejo 1. Situación actual

Anejo 2. Ficha urbanística.

Anejo 3. Evaluación de alternativas

Anejo 4. Ingeniería del proceso.

Anejo 5. Ingeniería del diseño.

Anejo 6. Ingeniería de las obras.

Anejo 7. Ingeniería de las instalaciones.

Anejo 8. Plan de obra.

Anejo 9. Plan de control de calidad.

Anejo 10. Plan de gestión de RCD'S.

Anejo 11. Eficiencia energética.

Anejo 12. Gestión de residuos ganaderos.

Anejo 13. Sanidad animal.

Anejo 14. Estudio de seguridad y salud

Anejo 15. Estudio geotécnico

Anejo 16. Estudio de impacto ambiental

Anejo 17. Justificación de precios.

Anejo 18. Evaluación económica y financiera

### **2. PLIEGO DE CONDICIONES**

### **3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

# MEMORIA

## **INDICE DE LA MEMORIA**

1.	CARACTERÍSTICAS DEL DOCUMENTO.....	3
1.1.-	Objetivo del Documento .....	3
1.2.-	Agentes.....	3
1.3.-	Información Previa.....	3
1.4.-	Documentos de que consta el Proyecto.....	4
2.	CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN.....	4
2.1.-	Objeto de Actuación.....	4
2.1.1.-	Naturaleza de la actuación.....	4
2.1.2.-	Situación y accesos.....	5
2.1.3.-	Dimensiones del Proyecto.....	5
2.2.-	Motivación de la actuación .....	6
2.3.-	Objetivos .....	7
2.4.-	Marco Legal del proyecto .....	8
2.5.-	Situación Legal del Suelo.....	13
2.6.-	Resumen Situación Actual .....	13
2.6.1.-	Descripción subsistema físico .....	13
2.6.2.-	Estudio del Subsistema Social.....	14
2.6.3.-	Estudio de Mercado.....	14
2.6.4.-	Análisis y Diagnóstico de la Situación Actual .....	14
2.7.-	Términos de Referencia del Proyecto .....	15
2.7.1.-	Condicionantes impuestos por el promotor.....	15
2.7.2.-	Condicionantes de diseño y valor.....	15
2.7.3.-	Condicionantes internos .....	16
2.7.4.-	Condicionantes externos .....	16

2.8.- Otros agentes involucrados en el proyecto.....	17
2.9.- Soluciones Adoptadas. ....	17
2.10.- Ingeniería del Proyecto.....	19
2.10.1.- Ingeniería del Proceso .....	19
2.10.2.- Ingeniería de las obras.....	22
2.11.- Estudio de Impacto Ambiental.....	31
2.12.- Resumen Evaluación Económica y Financiera .....	31
2.13.- Contratación de las Obras .....	32
2.14.- Plazo de Ejecución de las Obras .....	32
2.15.- Resumen del presupuesto .....	32

## **1. CARACTERÍSTICAS DEL DOCUMENTO**

### **1.1.- Objetivo del Documento**

El objetivo de este documento es servir como proyecto fin de carrera al alumno Raúl Cadenas Rodríguez estudiante de Ingeniería Técnica Agrícola (Explotaciones Agropecuarias) en la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales de la Universidad de Salamanca.

### **1.2.- Agentes**

La entidad que encarga el proyecto es la facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales de la Universidad de Salamanca.

El promotor del proyecto es la Sociedad Cooperativa El Egido.

El presente documento ha sido redactado por D. Raúl Cadenas Rodríguez estudiante de Ingeniería Técnica Agrícola de la Universidad de Salamanca.

### **1.3.- Información Previa**

La Cooperativa El Egido es una sociedad agropecuaria que comercializa 40.000 Tm de leche de vacuno, 4000 Tm de leche cruda de oveja, lechazos, vacas de desvieje, piensos y mezclas. Posee almacenes, secadero de maíz, fábrica de harinas y piensos. A su vez los socios pueden disponer:

- Financiación de cuota láctea
- Servicios veterinarios
- Seguros agroganaderos
- Compraventa de vacas de desvieje
- Suministro de gasóleo
- Suministro de abonos y semillas.
- Suministro de piensos a la carta

#### 1.4.- Documentos de que consta el Proyecto

Los documentos de que consta el presente proyecto son:

- Memoria
- Planos
- Pliego de condiciones
- Mediciones y presupuesto
- Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN

### 2.1.- Objeto de Actuación

#### 2.1.1.- Naturaleza de la actuación

El proyecto tiene como objeto la creación de un centro de recría para vacuno de leche, en la que se dará cabida a 1500 animales de la raza frisona en la que se desarrollarán para su posterior puesta en producción de leche en el municipio de Castrofuerte perteneciente al término municipal de Villaornate y Castro (León) en el polígono 310 parcelas 5080, 5077 y 5076.

Para lo que se construirán 7 naves para albergar los animales en estabulación libre, 1 nave para alojamiento en estabulación en cubículos, una plataforma para boxes individuales para terneras en lactación, una plataforma para boxes colectivos de 6 terneras, 1 almacén henil para el alimento, 1 sala nodriza para preparación de la leche maternizada en lactación, 1 sondeo para la extracción de agua, 1 balsa para la acumulación de las aguas limpias, 1 estercolero para los desechos sólidos de los animales, 1 balsa de aguas sucias para los lixiviados y purines, 3 vados sanitarios, e instalación de 3 módulos prefabricados para albergar aseos, comedor y oficinas del centro.

Estas instalaciones serán adecuadas para los animales permitiendo un buen manejo de los mismos.

### 2.1.2.- Situación y accesos

El proyecto se ubicará en la comarca de la Esla-Campos o tradicionalmente Vega Baja del Esla, en la vega del río Esla, en el municipio de Castrofuerte perteneciente al término municipal de Villaornate y Castro (León).

Las parcelas seleccionadas son la 5080 con una superficie de 8,46 Ha., la 5077 con una superficie de 18,63 Ha. y la 5076 con una superficie de 11,2 Ha., situadas en el polígono 310 de dicho municipio en el paraje conocido como “EL MONTE DE CASTROFUERTE” configurando el recinto una superficie total 38,29 Ha. que dista del casco urbano 3500m.

#### *Accesos*

El municipio de Castrofuerte situado a 47,5 km de León la capital de la provincia comunicada con la LE-510, que atraviesa el municipio y comunica Valencia de Don Juan con Valderas.

Los terrenos de Castrofuerte limitan con los de Valencia de Don Juan al norte, Fafilas y Villabraz al noreste, Castilfalé y Valdemora al este, Carbajal de Fuentes al sureste, Villaornate al sur, Villarrabines al suroeste, Algadefe al oeste y Toral de los Guzmanes al noroeste. Castrofuerte está situado a 3.6 km. de Villaornate, a 9.8 km. de Valencia de Don Juan que es el núcleo urbano importante más cercano.

Para acceder al polígono de las parcelas, hay que tomar un camino público de nueva concentración que sale directamente desde la carretera LE-510 a 900 m. del municipio en dirección Valencia de Don Juan.

### 2.1.3.- Dimensiones del Proyecto

El centro albergará 1485 animales destinados a la cría, las cuales se organizarán en las 10 fases del centro en función de su edad y condiciones corporales en la que irán avanzando según vayan desarrollándose hasta ser devueltas a sus explotaciones de origen a los 552 – 697 días y serán recibidos a los pocos días de vida después de ser encalostrados.

Es necesario para el desarrollo de la actividad en el centro la construcción de instalaciones que se desglosan aquí y están descritas en el anejo nº 5 Ingeniería del diseño.

#### Desglose de superficies

<b>Superficie de parcelas</b>	382976 m <sup>2</sup>
<b>Perímetro cercado</b>	1755 m <sup>2</sup>
<b>Superficie cubierta</b>	4843,5 m <sup>2</sup>
Superficie establos (estabulación libre)	3870 m <sup>2</sup>
Nave nodriza	246 m <sup>2</sup>
Cubiertos para forraje	450 m <sup>2</sup>
Caseta de necropsias	15 m <sup>2</sup>
CSETA DE CUARENTENAS	15 m <sup>2</sup>
Oficinas y vestuarios	87 m <sup>2</sup>
Cobertizo de lavado y desinfección	100 m <sup>2</sup>
Casta de bombeo	66,5 m <sup>2</sup>
<b>Otras superficies</b>	
Balsa de aguas sucias	4702 m <sup>2</sup>
Estercolero	2424 m <sup>2</sup>
Zona de boxes individuales	6294 m <sup>2</sup>
Zona de boxes colectivos	2896 m <sup>2</sup>
Caminos	5841 m <sup>2</sup>
Pasillo pavimentado en foso	3324 m <sup>2</sup>
Patios de ejercicio (Estabulación libre + cubículos)	17529 m <sup>2</sup>
<b>Nº de alturas</b>	1
<b>Altura máxima a cornisa</b>	7,5m
<b>Edificabilidad</b>	1,2%
<b>Ocupación máxima de terreno</b>	149178 m <sup>2</sup>
<b>Índice de edificación</b>	0,012%/m <sup>2</sup>

## 2.2.- Motivación de la actuación

Las causas o motivaciones que empujan al promotor a realizar esta inversión son las siguientes:

En la actualidad después de una profunda reflexión sobre la problemática que aparece en las explotaciones de sus asociados, es consciente de la enorme distorsión y coste que la recría produce en las explotaciones ganaderas de vacuno de leche, debido a las limitaciones de espacio en las mismas, las necesidades de ampliación de la



producción (aumenta el nº de cabezas de ordeño y aumenta linealmente el nº de cabezas de reposición con los costes de espacio, alimentación, sanitarios, bajas, añadidos, etc..)

La cooperativa El Egido ha evaluado como necesario, muy beneficioso y rentable para sus asociados, la creación de un servicio de recría en una explotación propia para ser gestionada por la misma cooperativa, realizando la recría de los ganaderos contra el pago de una cuota mensual.

El proyecto se realiza para dar servicio a ganaderos a nivel de la provincia de León más concretamente de la zona sur de León.

### 2.3.- Objetivos

Los objetivos del presente proyecto, al estar encuadrado como proyecto cooperativo son múltiples y centrados en los siguientes aspectos:

- Objetivos sociales antes que los puramente económicos. Al situarse en una comarca con un fuerte declive poblacional, la actividad potenciará los sectores tradicionales agrícolas y ganaderos de las poblaciones y creará puestos de trabajo.
- Objetivos económicos, su función permite mejorar la rentabilidad de las explotaciones ganaderas de los asociados y de otras explotaciones, por tanto colaborará en el mantenimiento de la actividad económica en la región y ayudará al mantenimiento de población en zonas rurales en cuanto que mejorará los ratios económicos y sanitarios de una actividad radicada en zonas rurales. El proyecto ha de ser viable económicamente para el promotor y procurar retorno cooperativo.
- Objetivos sanitarios, desde el principio los controles y protocolos de control sanitario serán muy estrictos y de rigurosa aplicación, ya que es un factor muy importante en el sector ganadero
- Objetivos ganaderos, Un capítulo importante se centrará en el control de la mejora genética y los aumentos de producción derivados de ella. Este control realizado por profesionales cualificados garantizará una línea de mejora genética continua. Están en marcha programas de mejora dirigidos por los técnicos de la cooperativa.

- Objetivos medioambientales, considerando que la recría actual supone un 40% del censo ganadero y que en la actualidad las explotaciones se encuentran concentradas en núcleos urbanos rurales o en las cercanías de los mismos con difícil gestión de los residuos, si se consigue sacar esta población a espacios adecuados y con una gestión correcta de los residuos ganaderos, estaremos colaborando de forma importante a resolver una cuestión medioambiental derivada de la actividad ganadera. El proyecto se implantará en una zona marginal, con una baja actividad agraria, y el impacto ambiental es bajo y asumible, destinando amplios recursos a la correcta gestión de los residuos generados.

## 2.4.- Marco Legal del proyecto

La integración de España en la Unión Europea supone la necesidad de armonizar la legislación española con la comunitaria, y la conveniencia de actualizar nuestra práctica de vigilancia, control sanitario y control técnico, sobre industrias y productos alimentarios.

Por ello en el presente proyecto cumplirá con todas las disposiciones vigentes referidas a este tipo de actividad, y se adaptará con aquellas que en un futuro se puedan implantar, sean de ámbito sanitario, comercial, técnico, etc.

### *a) Ganado bovino*

- **Real Decreto 1835/2008, de 8 de noviembre**, por el que se modifica el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina.
- **Real Decreto 728/2007, de 13 de junio**, por el que se establece y regula el Registro general de movimientos de ganado y el Registro general de identificación individual de animales.
- **ORDEN AYG/118/2013, de 22 de enero**, por la que se aprueba el modelo de Libro Registro de Explotación Ganadera, así como los modelos de comunicaciones o solicitudes en relación con los sistemas de identificación animal en la Comunidad de Castilla y León

- **Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo**, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas.
- **Real Decreto 1377/2001, de 7 de diciembre**, por el que se modifica el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina.
- **Real Decreto 197/2000, de 11 de febrero**, por el que se modifica el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina.
- **Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre**, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina.

*b) Bienestar animal*

- **Ley 32/2007, de 7 de noviembre**, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.
- **Real Decreto 441/2001, de 27 de abril**, por el que se modifica el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
- **Real Decreto 348/2000 de 10 de marzo**, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la Protección de los Animales en las Explotaciones Ganaderas.
- **Real Decreto 229/1998, de 16 de febrero**, por el que se modifica el Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, sobre normas mínimas para la protección de terneros.
- **Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo**, relativo a las normas mínimas para la protección de terneros.

*c) Sanidad animal*

- **Orden APA/1668/2004, de 27 de mayo**, por la que se modifican los anexos I y II del Real Decreto 2459/1996, de 2 de diciembre, por el que se establece la lista de enfermedades de animales de declaración obligatoria y se da la normativa para su notificación.
- **Ley 8/2003, de 24 de abril**, de sanidad animal.
- **Orden APA/212/2003, de 5 de febrero**, por la que se modifican determinados anexos del Real Decreto 2459/1996, de 2 de diciembre, por el que se establece la lista de enfermedades de animales de declaración obligatoria y se de la normativa para su notificación.
- **Real Decreto 1228/2001, de 8 de noviembre**, por el que se establecen medidas específicas de lucha y erradicación de la fiebre catarral ovina o lengua azul.
- **Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre**, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales.
- **Real Decreto 251/2006, de 3 de marzo**, por el que se modifica el Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el Programa integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiformes transmisibles de los animales, en lo que respecta a los análisis confirmatorios de las muestras de sustancias empleadas en la alimentación de los animales.

*d) Construcciones*

- **Orden VIV/984/2009, de 15 de abril**, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.
- **Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio**, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (**EHE-08**).
- **DB-SE: Seguridad Estructural**
- **DB-SE AE: Acciones en la Edificación**
- **DB-SE C: Cimientos**

- **DB-SE A:** Acero
- **DB-SE F:** Fábrica
- **DB-HS:** Salubridad
- **DB-HE:** Ahorro de energía
- **Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre**, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto**, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- **Ley 38/1999, de 5 de noviembre**, de Ordenación de la Edificación.

*e) Legislación de Seguridad y Salud Laboral*

- **Ley 54/2003, de 12 de diciembre**, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- **Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- **Real Decreto 486/1997, de 14 de abril**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales.

*f) Legislación ambiental*

- **Ley 1/2009, de 26 de febrero**, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- **Resolución de 20 de enero de 2009**, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- **Decreto 70/2008, de 2 de octubre**, por el que se modifican los Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- **Decreto 54/2008, de 17 de julio**, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León (2008-2010).
- **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero**, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- **Ley 8/2007, de 24 de octubre**, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- **Ley 26/2007, de 23 de octubre**, de Responsabilidad Medioambiental.
- **Ley 3/2005, de 23 de mayo**, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- **Ley 11/2003, de 8 de abril**, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- **Ley 16/2002, de 1 de julio**, de prevención y control integrados de la contaminación.
- **Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero**, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- **Resolución de 14 de junio de 2001**, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de

1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.

- **Ley 10/1998, de 21 de abril**, de Residuos.
- **Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero**, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias
- **Decreto 209/1995, de 5 de octubre**, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla y León.

## 2.5.- Situación Legal del Suelo

Las parcelas donde se ubicará el centro de recría son propiedad de la S. Cooperativa El Egado, actualmente se encuentran en erial y tienen una clasificación de finca rústica.

## 2.6.- Resumen Situación Actual

### 2.6.1.- Descripción subsistema físico

Analizando el medio inerte, se puede decir que la parcela es franco arcillo-arenosa con muy poca pendiente. Las condiciones físicas de la zona de ubicación se encuentran dentro de la meseta septentrional, dándose un clima continental con régimen climático marcado por una baja temperatura en invierno y fresca en verano, las precipitaciones son irregulares dándose en abundancia en periodos de otoño e invierno y muy bajas en verano.

El medio biótico destaca la vegetación de cultivos, con existencia de malas hierbas de cereales en cuanto a árboles el más numeroso es la encina y como especies arbustivas tenemos el tomillo y la zarza. En cuanto a la fauna, aunque hay animales de gran porte como el jabalí o el zorro, el grupo de animales más numeroso es el de las aves.

En cuánto al medio perceptual hay que destacar un paisaje llano con presencia de encinas y de otras explotaciones ganaderas.

### 2.6.2.- Estudio del Subsistema Social

La mayor parte de los trabajadores en activo de Castrofuerte se dedican a la actividad agrícola y ganadera. El núcleo comercial e industrial de la provincia es la capital, alejada de la zona del proyecto, pero con existencia de un núcleo comarcal como es Valencia de Don Juan limítrofe con el municipio. El pueblo de Castrofuerte y los de alrededor tienen una buena comunicación, como norma general entre ellos y con la capital.

### 2.6.3.- Estudio de Mercado

El contexto mundial ha determinado la situación de los sectores agrarios en general y de los ganaderos en particular, entre ellos, el de la producción de leche. La situación que ha venido denominándose como coyuntural ha derivado en importantes cambios agrarios a escala internacional y que amenazan en convertirse en verdaderos cambios estructurales.

La evolución del coste de las materias primas, tanto agrícolas como ganaderas, y las correspondientes a otros insumos, han alcanzado cotizaciones imprevistas desde que en julio de 2010 se inició la senda alcista en el precio de los cereales a nivel mundial.

Los niveles de exportación de mantequilla y leche entera en polvo de la UE se encontraban en diciembre de 2011 inferiores a los del mismo periodo en 2010, mientras que los de quesos y leche desnatada en polvo se encontraban en la misma fecha a niveles superiores.

A nivel de la UE, la Comisión presenta una situación de mercado con estabilidad en las producciones y tendencia al alza de los precios (desde marzo de 2010). Señala que las condiciones climáticas dificultaron la recogida de datos sobre producción. En la recogida de leche, con datos de enero-septiembre de 2010, se registró un aumento de 0,8% respecto al año pasado.

### 2.6.4.- Análisis y Diagnóstico de la Situación Actual

La evolución de la Política Agraria Comunitaria ha generado una profunda reestructuración del sector lácteo, tanto en el ámbito comunitario como estatal, que ha sumido al sector en una continua desaparición de explotaciones, concentrándose la



producción en las que se mantienen sin que ello garantice la viabilidad y rentabilidad de las mismas.

El futuro de la PAC, la incertidumbre relativa al mantenimiento del sistema de cuotas lácteas, la creciente globalización de los mercados y la escalada del coste de las materias primas son algunos de los retos a los que se enfrenta en la actualidad el sector productor.

## **2.7.- Términos de Referencia del Proyecto**

### **2.7.1.- Condicionantes impuestos por el promotor**

El promotor impone las siguientes condiciones para la realización del proyecto:

- Utilización de la parcela existente
- Realizar las construcciones necesarias para el desarrollo de la actividad
- Buscar el mínimo coste de ejecución sin detrimento de la calidad de los materiales
- Realizar una gestión de la explotación acorde al medio ambiente.
- Intensificar la producción para conseguir mayores rendimientos.
- Mejorar la calidad en la producción respecto a la que obtienen los socios.
- Diseño para ampliación del centro.

### **2.7.2.- Condicionantes de diseño y valor**

Los criterios de diseño y valor seguidos para la realización del proyecto por parte del autor del proyecto son:

- Rentabilidad máxima de la inversión realizada
- Facilidad para utilización y acceso
- Facilidad para manejo de animales, aumento de comodidad y promoviendo la eficacia en la limpieza y una rápida distribución de la alimentación.
- Aislamiento del centro respecto al exterior.

- Adoptar medidas de producción y desecho integrados en el medio ambiente
- Empleo de técnicas de manejo que aumenten los rendimientos
- Emplear técnicas de manejo que faciliten el desarrollo de la actividad y permitan un elevado rendimiento
- Diseño de instalaciones acordes a cada tipo de animal.

#### 2.7.3.- *Condicionantes internos*

- El agua no es limitante ya que se obtendrá de un sondeo con una capacidad suficiente.
- La pendiente del terreno no supone ningún problema ya que no es acusada.
- La accesibilidad a la explotación es fácil por medio de un camino ancho y de fácil acceso para vehículos.
- La energía eléctrica se encuentra en las inmediaciones de la parcela.

#### 2.7.4.- *Condicionantes externos*

- Condicionantes legislativos:
  - Normas zootécnicas, higiénicas y sanitarias.
  - Normas básicas de edificación.
  - Distancia a casco urbano y otras explotaciones.
- Condicionantes económicos:
  - Para el pago de parte de la inversión se pedirá un crédito bancario y la otra parte será sufragada por el promotor.
- Condicionantes mano de obra:
  - Durante la construcción se emplearan trabajadores de la zona sin problema alguno de mano de obra debido a la oferta existente.
  - Para la fase de explotación se emplearán trabajadores de la zona con conocimientos sobre el manejo de ganado.

▪ **Condicionantes Mercado:**

- Compra de materias primas, serán aportadas por la cooperativa.
- Aportación de Animales, serán aportados por los socios de la cooperativa que quieran disponer del servicio de recría.
- Estiércol, será vendido como abono a los agricultores de la zona.

## **2.8.- Otros agentes involucrados en el proyecto.**

La puesta en marcha del proyecto afectará directa o indirectamente a los siguientes agentes:

- Los ganaderos de la zona sur de León
- Los socios de la S. Coop. El Egido
- Los agricultores de la zona.
- El ayuntamiento de Villaornate y Castro.
- La empresa suministradora de electricidad
- Las empresas suministradoras de materiales para la construcción el proyecto
- La S. Coop. El Egido
- Las empresas de trabajos agrícolas de la zona.

## **2.9.- Soluciones Adoptadas.**

Las soluciones adoptadas en este Proyecto son fruto del proceso de Generación, Evaluación y Selección de Alternativas. En este proceso ha sido realizado y expuesto en el Anejo nº 3. A continuación se citan las soluciones adoptadas. Para una justificación de tales soluciones, remitimos al lector al citado Anejo.

### **Localización:**

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		17

Viene determinada por el promotor del proyecto por lo cual las instalaciones se diseñarán en la parcela determinada que cumple las necesidades de espacio necesarias.

### **Dimensión:**

Viene determinada por el factor económico que posee el promotor que solo puede hacer frente a la inversión que albergará a 1489 animales en una parcela de 38,29 Ha.

### **Plan productivo**

El plan productivo vienen determinado por dos factores, el primero la técnica reproductiva seleccionada es la de inseminación artificial. El segundo factor es el de las fases productivas y el sistema elegido es el de 10 fases que deben superar los animales para su devolución a las explotaciones.

Fase 1	Casetas individuales
Fase 2	Casetas colectivas
Fase 3	Estabulación libre
Fase 4	Estabulación libre
Fase 5	Estabulación libre
Fase 6	Estabulación libre
Fase 7	Estabulación libre
Fase 8	Estabulación libre
Fase 9	Estabulación libre
Fase 10	Estabulación cubículos (animales destinados a este tipo de explotación)

### **Diseño de Instalaciones**

La solución adoptada es la de construir a lo largo de la parcela para que la distribución de las naves permita la fácil ampliación del centro.

Respecto a los alojamientos la solución adoptada para las soleras es de aglomerado bituminoso debido al coste económico respecto a las otras alternativas.

La estructura será metálica con pórticos de acero que permite un fácil montaje y permiten incorporar otras estructuras laterales adosadas a los pórticos.

### **Cubierta**

Se elige la opción de placa de fibrocemento de gran onda de color rojo.

### **Abastecimiento de Agua**

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		18

La decisión tomada es la perforación de un sondeo y la construcción de una balsa de agua para su almacenamiento de cara a la ampliación del centro.

### **Tecnología de las instalaciones**

Para la limpieza de los establos, se realizará mediante maquinaria debido al tamaño de las naves y a la distancia al estercolero resulta muy complicado la instalación de arrobaderas debido a la cantidad de material que va a desplazar la misma.

La lactación de los terneros se realizará mediante una máquina semiautomática, que permite la preparación para los animales del alimento aunque hay que suministrarlo manualmente.

Para la distribución de la alimentación carro unifeed ya que los demás sistemas presentan un coste muy elevado dado el volumen de la explotación

Los bebederos instalados serán de nivel constante.

### **Gestión de residuos ganaderos**

La solución adoptada es que sean los servicios agrícolas de la cooperativa los que gestionen los residuos.

## **2.10.-Ingeniería del Proyecto**

### *2.10.1.- Ingeniería del Proceso*

#### **Proceso productivo**

Los animales permanecerán en las instalaciones del centro desde los 6 días de edad hasta 697 días que abandonará el centro en estado de preñez.

Para completar ese ciclo son necesarias una serie de Fases

#### **Fases previas al centro**

- Deben cumplir unos requisitos en las explotaciones de origen
- Transporte de novillas asumido por el centro.

#### **Etapas del ciclo productivo en el centro**

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		19

– *Recepción de la ternera:*

En el proyecto las entradas semanales serán de 15-16 entradas semanales con 15-16 salidas semanales con un total de 687 vacas anuales.

Se exigirán una serie de condiciones sanitarias a las granjas de origen para aceptar los animales, en especial, el trato que ha recibido la ternera en los primeros días de vida. La ternera se enviará al centro de recría con de 2 a 7 días de edad y pasará su primer control sanitario.

Las operaciones de carga y descarga a camiones serán siempre realizadas por personal del centro y no permitiendo al transportistas el acceso al mismo.

– *Fases en la explotación:*

- FASE 1.- Una vez terminada la cuarentena, serán instalados en boxes prefabricados individuales situados en la Zona 1 (ver plano). Los animales son sometidos a una fase de aclimatación en boxes individuales diseñados con aislamiento térmico para que la ternera se encuentre en perfectas condiciones climatológicas hasta su destete a las 6 semanas en que serán trasladados hasta la Zona 2 en casetas Boxes en grupos de 6 para empezar a recibir alimentación sólida y comenzar la socialización del animal
- FASE 2.- Los animales permanecen en casetas de 6 animales, desde la semana 6 hasta la semana 12. En esta fase su alimentación varía recibiendo la aportación de piensos y forrajes. Van comenzando a relacionarse con otros animales en corrales colectivos.
- FASE 3.- Los animales a medida que cumplen el tiempo de estancia en la Fase 2 pasan a corrales (Zona 5) en estabulación libre de 852 m<sup>2</sup> agrupando hasta 45 animales en cada corral. Los animales permanecerán en estos corrales de la semana 13 a la 18, 35 días y de esta forma se va completando la sociabilización de los mismos.
- FASE 4.- Los animales permanecerán de la semana 19 a la 28, 63 días en esta fase en corrales de 1542 m<sup>2</sup> agrupados hasta 75 animales por corral (Zona 6).

- FASE 5.- Los animales permanecerán de la semana 29 a la 41, 81 días en corrales de 1866 m<sup>2</sup> y 1905 m<sup>2</sup> agrupados hasta 90 animales por corral.
  - FASE 6.- Los animales permanecerán de la semana 42 a la 54, 84 días en corrales de 1849 m<sup>2</sup> y 1850 m<sup>2</sup> agrupados 90 animales por corral. Al concluir esta fase, el animal tiene un año de edad y comienza el proceso de detección de celos.
  - FASE 7.- Los animales permanecerán de la semana 55 a la 66, 77 días en esta fase en corrales de 2581 m<sup>2</sup> agrupados 195 animales por corral. En esta fase comienza el control de celos y se plantea la cubrición de las terneras para conseguir partos a los 2 años.
  - FASE 8.- Los animales permanecerán de la semana 67 a la 79, 84 días en corrales de 3084 m<sup>2</sup> hasta 195 animales, controlando los animales y su estado de preñez.
  - FASE 9.- Con 119 días de duración, que va de la semana 80 a la 97 en patios de 4240 m<sup>2</sup> con hasta 240 animales. En ella se preparará la vuelta a casa de las vacas, pasando por una fase en patio libre aquella destinada a ese tipo de explotación y siendo apartadas a otro plan las que no sean destinadas a este tipo de explotación. Cumplidos los 655-690 días las vacas vuelven a su explotación de origen y el ciclo de recría se ha acabado.
  - FASE 10.- Los animales destinados a explotaciones de cubículos pasaran por una fase de adaptación a este tipo de alojamiento durante 35 días siendo separados de los patios de la fase 9 en el tiempo requerido.
- *Envío de animales a las explotaciones de origen:*

Los animales serán devueltos a las explotaciones de origen a los 655 – 690 días de edad. Se enviarán en un vehículo adaptado para el transporte de ganado. La cantidad estimada de animales será de 15 animales semanales.

### **Implementación del proceso productivo**

Para la alimentación de los animales que se encuentran en lactación se utilizarán lacto-reemplazantes realizados por la nodriza.

El resto de animales tendrá una ración unifeed adaptada a sus necesidades según su edad y tamaño con una materias primas básicas:

<b>FORRAJES</b>	<b>CONCENTRADOS</b>	<b>SUBPRODUCTOS Y OTROS</b>	<b>MINERALES Y VITAMINAS</b>
Heno de avena Ensilado de cebada Ensilado de trigo Paja de cereal	Avena Cebada	Pulpa de remolacha Harina de soja Semilla de algodón Pienso de arranque	Correctores

Para ello se establecen unas raciones básicas que podrán ser modificadas según necesidades:

- Animales de 2 a 6 meses
- Animales de 6 a 12 meses
- Animales de 12 a 24 meses
- Animales en preparación para el parto

El agua necesaria para el abastecimiento de la explotación provendrá del pozo y se almacenará en una balsa.

El trabajo será realizado por 5 trabajadores que se contratarán para el desarrollo de la actividad del centro.

### **2.10.2.- Ingeniería de las obras**

#### **- Naves establos para estabulación libre**

Serán edificaciones muy simples sin cerramientos laterales, solamente en los establos destinados para las fases iniciales de la recría, se procederá a colocar lonas o paneles cortavientos según convenga y cuya función es mantener el ganado a cobijo de las inclemencias meteorológicas y constituir la zona de descanso para los animales donde realizan la función de la rumia y digestión de los alimentos.



Planta rectangular con dimensiones de 10m entre pilares cubiertas a dos aguas y 50 m de longitud. La estructura estará formada por pórticos rígidos de acero S-275 J0 biarticulados con perfiles IPE-200 en pilares y dinteles y acartelados en el nudo. Se enlazarán los pórticos transversalmente a la altura de la cabeza del pilar mediante un perfil IPE-120. Se arriarán pórticos adyacentes cada 10 vanos y en el plano del faldón con cruces de S. Andrés formadas perfiles L70.5. La cimentación formada mediante zapatas centradas de dimensiones 1.25 x 1.25 x 1 m en hormigón armado HA-25/30/p/IIv+Qa con armadura inferior formada por malla electro soldada de 18 x 18 cm Ø 16 con vigas centradoras de hormigón armado HA-25/30/p/IIv+Qa con armadura de 4 Ø 12. La cubierta de fibrocemento de gran onda color rojo teja y colocada mediante ganchos, irá soportada por correas de acero s-275 formadas por perfiles IPN 100.

Las soleras de 15 cm de zahorra compactada al 90 % proctor modificado con tratamiento de aglomerado bituminoso de 6cm de espesor en caliente con pendiente de 0.3% hacia el estercolero. Contará con canalones, bajante y tubería de drenaje bajo la solera

#### – Naves Establos para cubículos

La construcción es similar a la de estabulación libre, salvo por el hecho de que tiene instalados unos cubículos ganaderos. Si el cubículo es demasiado corto, las vacas no entran en el cubículo y se mantienen con las patas delanteras sobre el mismo, o bien se tumban en el pasillo o sobre el bordillo trasero del cubículo. La altura del bordillo inferior no debería superar los 20-25 cm y tampoco debería ser inferior a los 15 cm. Un bordillo trasero demasiado elevado puede hacer que las vacas se mantengan de pie con las cuatro patas sobre el cubículo, sin atreverse a salir del mismo.

Es muy importante recordar que para levantarse las vacas necesitan cierto espacio frontal y lateral, denominado espacio de embestida. El limitador de pecho debe situarse a unos 160-180 cm del bordillo trasero, no debe tener más de 10-15 cm de altura y debe estar inclinado hacia la parte frontal del cubículo, para adaptarse a la forma de la vaca. Si el espacio de embestida es insuficiente, las vacas se tumban sobre el bordillo trasero del cubículo con medio cuerpo fuera del mismo. En general, los separadores más modernos y adecuados para el confort de la vaca son también los de diseño más sencillo y que permiten más libertad de movimiento a las vacas para echarse y levantarse.

### – Nave Henil

Para el almacenamiento de paja y forrajes en paquetones primaticos se realizará un cobertizo de planta cuadrada 15 x 30m, de 450 m<sup>2</sup> de superficie con solera de 20 cm. De hormigón armado con malla electro soldada 30x30 Ø 10.

La estructura estará formada por pórticos rígidos de acero S-275 biarticulados con perfiles HEB-200 en pilares y perfiles IPE-270 en dinteles, acartelados en el nudo bajo el dintel y con 5 m de separación entre pórticos. Se enlazarán los pórticos transversalmente a la altura de la cabeza de pilar mediante un perfil IPE-120. Se arriostrarán pórticos adyacentes cada 5 vanos y en el plano del faldón con cruces de S. Andrés formadas por perfiles L 70.5.

La cimentación estará formada mediante zapatas centradas de dimensiones 0.85 x 0.85 x 1 m en hormigón armado HA-25/30/p/IIv+Qa con armadura inferior formada por una malla electro soldada de 10x 10 Ø 16, vigas centradoras de hormigón armado HA-25/30/p/IIv+Qa con armadura de 4 Ø 12 de dimensiones 0.40 x 0.40 de sección.

Solera formada por 15 cm zahorra compactada al 90 proctor modificado y 15 cm de hormigón armado HA-25/30/p/IIv+Qa con malla electro soldada 15 x 15 Ø 8.

La cubierta de fibrocemento de gran onda color rojo teja y colocada mediante ganchos, irá soportada por correas de acero S-275 formadas por perfiles IPN 100.

### – Nave Nodriz

Nave destinada a albergar la maquinaria y equipos para la preparación de la leche maternizada mediante disolución de los lacto remplazantes.

Costa de una planta rectangular con dimensiones de 12 m de luz y distancia entre pilares de 5 m y 20 m de largo con 240 m<sup>2</sup> de superficie.

La estructura estará formada por pórticos rígidos de acero S-275 biarticulados con perfiles IPE-270 en pilares de 5 m de altura e IPE-220 en dinteles, acartelados en los nudos. Se enlazarán los pórticos transversalmente a la altura de la cabeza del pilar

mediante un perfil IPE-120. Se arriostrarán pórticos adyacentes cada 10 vanos y bajo el plano del faldón de cubierta con cruces de S. Andrés formadas por perfiles L70.5.

Encima del dintel y soldado al mimo, se colocará sobre el pórtico de dimensiones 0,8 m de pilar y 3 m de luz formado con perfiles IPE-140, que servirán de soporte a los captadores de calor para el sistema de energía termo solar.

La cimentación formada mediante zapatas centradas de dimensiones 1,15 x 1,15 x 1 m en hormigón armado HA-25/30/p/IIb+Qa con armadura inferior formada por malla electro soldada de 20 x 20 Ø 16 con vigas centradoras de hormigón armado HA-25/30/p/IIv+Qa con armadura de 4 Ø 12 y de dimensiones 0,40 x 0,40 de sección y para los pórticos hastiales vigas centradoras de 0,40 x 0,50 m y armadura superior 4 Ø 16.

La cubierta con una pendiente del 20% será de fibrocemento de gran onda color rojo teja con aislamiento inferior y colocada mediante ganchos, irá soportada por correas de acero S-245 formadas por perfiles IPN-100.

Las soleras de pintura epoxi en solera y en paredes hasta una altura de 2m en la sala de prelación de leche maternizada y de hormigón en masa de 15 cm. De espesor con superficie pulida estudiando las pendiente hacia el colector central bajo solera en el almacén. Se colocará una rejilla central para evacuar aguas y con colectores. Dispondrá de canalones y bajantes.

Cerramientos en bloque cerámico aligerado enlucido con mortero de cemento y pintado para los parámetros verticales con pintura lavable. Las esquinas de la edificación por el interior serán rematadas en redondo para facilitar la limpieza y desinfección. Dispondrá de ventanas de aluminio, practicables y colocadas en los paños del muro entre pilares, colocando 5 a cada lado de dimensiones 2 x 1 m. Para el acceso se instalarán puertas correderas de 3 x 3 m en el hastial sur.

#### – Cobertizo de lavado

Situado cerca de la nave nodriza para aprovechar los sistemas de calefacción de agua, su función será la de permitir la limpieza y desinfección de todos los utensilios, vehículos, boxes... etc. Utilizados en la explotación ganadera de forma fácil y cotidiana para ello ha de permitir la entrada de los vehículos de transporte de los boxes prefabricados.

Consta de una planta rectangular con dimensiones de 8 m de luz entre pilares y de 10 m de largo. La estructura estará formada por 3 pórticos rígidos de acero S-275 biarticulados con perfiles IPE-200 en pilares y dinteles y acartelados en el nudo con 5 m de separación entre pórticos. Se enlazarán los pórticos transversalmente a la altura de la cabeza de pilar mediante un perfil IPE-120. Se arriostrarán pórticos adyacentes cada 2 vanos y en el plano del faldón con cruces de S. Andrés formadas por perfiles L70.5.

La cimentación formada mediante zapatas centradas de dimensiones 1 x 1 x 1m en Hormigón armado HA-25/30/p/IIb+Qa con armadura inferior formada por malla electro soldada 10 x 10 Ø 16 con vigas centradoras de hormigón armado HA-25/30/p/IIb+Qa con armadura de 4 Ø 12 de dimensiones 0,40 x 0,40 de sección.

La cubierta de fibrocemento de gran onda color rojo teja y colocada mediante ganchos, irá soportada por correas de acero S-275 formadas por perfiles IPN 100.

Las soleras de hormigón en masa de 15 cm de espesor con pendiente 0.1% hacia el centro de la nave.

Contará con canalones, bajantes y tubería de drenaje bajo la solera con las pendientes hacia el colector de rejilla, a lo largo de nave.

#### – Pasillos de alimentación

Los pasillos de alimentación se sitúan entre establos contiguos correspondiendo por tanto a dos establos. Están constituidos por una zona dentro del cercado de 4 m de anchura con solera formada por 35 cm de zahorra compactada al 90 % proctor modificado con un tratamiento bituminoso de 6 cm en caliente con pendiente de 0.3 % hacia el centro del pasillo de alimentación a continuación del pasillo se encuentra la zona de alimentación de animales donde al ganado come y bebe agua y donde se producen más del 50 % de las deyecciones, esta zona está formada por una solera de hormigón de 15 cm de zahorra compactada al 90% proctor modificado con un tratamiento de aglomerado bituminoso de 6 cm en caliente. Una fila de cornadizas para separar las plazas del comedero y en ocasiones fijar el animal en la plaza.

#### – Patios de ejercicio

Los patios de ejercicio forman parte del sistema de explotación ganadera en estabulación libre, en ellos los animales deambulan y seanean, refugiándose bajo los cobertizos cuando llueve, nieva o hay un exceso de calor. En el diseño de los patios,

para cumplir con las normativas medioambientales y zootécnicas se ha tenido en cuenta las siguientes condiciones:

Se han de orientar las pendientes hacia el exterior de los patios con pendientes del 1 ‰ como queda reflejado en el plano correspondiente de aguas sucias.

Se propone impermeabilización de los mismos trabajando en varios aspectos

Estudio de la composición de la sub-base aprovechando la característica de textura de los suelos existentes en la finca de baja permeabilidad y corrigiendo la textura en la zona que aparezcan suelos de peores condiciones de impermeabilidad.

Con movimientos de tierras y la tierra sobrante de la excavación de las balsas y nivelaciones podemos proceder a la clasificación de los suelos más conveniente.

Proceder a la compactación de la sub-base al 95% proctor modificado para conseguir la máxima densidad y la mínima permeabilidad en los mismos.

Capa de zahorra natural seleccionada a 2” de 15 cm de espesor compactada al 90% proctor modificado.

Capa final de zahorra artificial seleccionada 1” de 5 cm de espesor compactada al 90% proctor modificado.

Se dimensionan las balsas de aguas sucias para poder recoger una posibilidad tormenta con la mayor intensidad de lluvia calculada para la zona con periodo de retorno de 50 años.

La superficie total es de 17.529 m<sup>2</sup>

La compartimentación para separar los diferentes corrales se realizará mediante separadores tubulares de acero galvanizado fijados al suelo mediante zapata de hormigón y soldados. La altura del vallado varía entre 0,9 m a 1,5 m de altura dependiendo de la edad del grupo de animales a alojar.

#### – Vados sanitarios

Equipamiento colocado en las entradas de vehículos cuya finalidad es la desinfección rápida de las ruedas de todos los vehículos que circulen por el recinto de la explotación.

Teniendo en cuenta las ruedas de los vehículos más grandes (tractores y maquinas) y la altura de los mismos, así como la necesidad del paso de camiones que requieren pequeñas pendientes y la condición del rellenado automático del líquido desinfectante.

– **Mangas y pasillos de control ganadero**

En la actividad normal de la explotación ganadera se precisa realizar cambios de establos de los diferentes lotes de ganado, a medida que avanza el ciclo de recría. Para realizar estas tareas de forma segura se utilizan mangas. Se diseñan dos mangas paralelas al estercolero con cercas a ambos lados de forma que todo el tráfico de animales se realice por estos pasillos.

Se construirán dos pasillos pavimentados paralelos al estercoleros de 6,5 m de anchura y 425 m de longitud, pavimentados con solera de zahorra natural seleccionada, 10 cm de zahorra artificial seleccionada y un tratamiento de aglomerado bituminoso de 6 cm de espesor en caliente con pendiente del 1‰ hacia el estercolero.

Se colocarán cercas metálicas a cada lado (en uno de los lados serán las cercas de los patios de ejercicio), se dispondrán cercas de cierre practicables en tramos para poder confinar en ellas al ganado cuando se requiera su traslado o un tratamiento veterinario específico.

– **Plataforma con boxes individuales**

Los animales pertenecientes al primer lote y con la explotación en pleno rendimiento, se van recibiendo semanalmente. Una vez cumplida la cuarentena inicial y las exploraciones se les ubica en boxes individuales de fibra de vidrio y se les agrupa por lotes recibiendo la alimentación a base de lacto remplazantes hasta que culminan esta primera fase.

La plataforma requiere estar pavimentada y con pendientes necesarias para una evacuación del agua de lluvia y el acceso a vehículos pequeños para la alimentación.

La plataforma de 6.294 m<sup>2</sup> estará constituida por una estabilización granulométrica con sub-base de baja permeabilidad compactada y 15 cm de zahorra natural compactada con pendiente del 1‰ canalizando las escorrentías hacia la balsa de aguas sucias.

Los boxes con unas dimensiones de 2,21 m de largo, 1,24 m de ancho y 1,91 m de alto, con un pequeño parque donde se colocará el biberón, rastrillo de forraje y el bebedero

– **Plataforma con boxes colectivos**

De igual formato a la anterior donde se ubicarán 20 casetas con una superficie de 2.896 m<sup>2</sup>.

Los boxes con dimensiones 2,21 m de ancho, 6 m de largo y 1,98 m de alto con un pequeño parque donde se colocará el comedero, rastrillo de forraje y bebedero

– **Instalaciones para gestión de residuos y efluentes**

Resumimos las acciones encaminadas para minimizar los impactos producidos por la actividad ganadera que describimos:

❖ **Estercolero**

La longitud será de 101 m por 24 m de anchura orientado sobre el eje más largo de la parcela y en la dirección oeste, siguiendo la pendiente natural del terreno y con pendiente transversal del 1%, formado por pantallas de hormigón armado HA-25/30/p/Iib+Qa de 0,20 m de espesor y de 2,0 m de profundidad con armadura formada por dos mallas electro-soldadas 25 x 25 Ø 10 en acero B400S.

La solera con pendiente hacia el exterior y hacia el oeste formada por losa de hormigón armado HA-25/30/p/Iib+Qa de 20 cm de espesor reforzada por malla electro-soldada de 30 x 30 Ø 12 en acero B400S.

❖ **Balsa de aguas sucias**

En principio para el estudio inicial del proyecto se ideó construir una balsa de dimensiones variables con las siguientes características: siendo la parte más ancha de 91 m en el fondo de la balsa y 73 m en la zona más estrecha, con un total de 98 m de longitud en el fondo. La profundidad de la balsa es de 1,75 m más un reguardo de 1 m por debajo de la coronación. Se realizará totalmente excavada en el terreno debido a las necesidades derivadas de las cotas de entrada del estercolero en la balsa. La anchura de coronación de los taludes será de 3:1 para el talud interior y de 3:2 para el exterior e irá impermeabilizada con lámina de polietileno de 2 mm de espesor protegido con una base

geo-textil y con doble soladura para una capacidad máxima de 15.124 m<sup>3</sup>. Por cuestiones de desarrollo, se van a realizar dos balsas una en este proyecto y otra diseñada pero no construida para ampliaciones sucesivas.

❖ Fosa séptica

Las aguas procedentes de las fecales de la zona administrativa, de la casa del guarda, del lavado de material y otras serán tratadas en una fosa séptica dimensionada para 50 personas.

– **Infraestructuras e instalaciones**

Para el desarrollo completo del proyecto es necesario realizar una serie de infraestructuras de forma prioritaria y completa como son:

- ❖ Red eléctrica en baja tensión para las distintas instalaciones y edificaciones para unas necesidades básicas de 30 kW.
- ❖ Nivelación de la finca replanteándolas pendientes según el sistema de drenaje diseñado para la finca.
- ❖ Red de drenaje para la evacuación de forma separada de las escorrentías de aguas pluviales no contaminadas y tratamiento específico de las aguas contaminadas, así como su almacenamiento en balsas y gestión posterior como agua de riego.
- ❖ Sondeo de pozo profundo para la captación de agua buscando un caudal suficiente para el abastecimiento de la explotación.
- ❖ Red de abastecimiento de agua potable con balsa de regulación que garantice al menos el suministro de la explotación durante 5 días.
- ❖ Red de caminos estabilizados y soleras de pasillos de alimentación así como pavimentación de soleras.
- ❖ Cercado perimetral de la finca con malla.



- ❖ Instalación de energía termo solar en cumplimiento al CTE. de ahorro energía para calentar la leche maternizada, el agua sanitaria de la zona administrativa y apoyo energético de calefacción.
- ❖ Instalaciones administrativas en módulos prefabricados de dimensiones 6 x 2,35 m donde se instalarán las oficinas, el vestuario y la ducha, un módulo comedor y de descanso, y otro módulo para el servicio veterinario.

### 2.11.- Estudio de Impacto Ambiental

Se ha realizado un Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo con la legislación **Ley 11/2003, de 8 abril de Prevención Ambiental de Castilla y León.**

En el Estudio se han identificado y valorado los impactos que se van a producir durante la fase de construcción del centro y durante la fase de explotación, esta da como resultado una valoración positiva tanto para la fase de ejecución como para la fase de explotación que no entraña riesgos ambientales para la zona de ubicación del proyecto.

Se fijan además las medidas correctoras, protectoras y compensatorias durante la fase de ejecución del proyecto y explotación del mismo.

Se establece además un programa de vigilancia ambiental para ambas fases ejecución y explotación.

### 2.12.-Resumen Evaluación Económica y Financiera

Con la vida útil que se ha considerado para este proyecto, 20 años y un tipo de interés del 5% el valor calculado del VAN para el presente proyecto es: **576.974,31 €**, que es superior a 0 con lo que el proyecto es rentable.

La Tasa interna de rendimiento (TIR) de esta inversión es de 10,40 %, cantidad superior al 5% de coste de oportunidad considerado, por lo que el proyecto se considera viable.

Tenemos un Pay-back, o tiempo de recuperación para la inversión que se situará entre el 2º y 3º año.

VAN	576.974,31 €
TIR	10,40%
Pay-Back	entre años 2 y 3
Q	0,244 €

### 2.13.-Contratación de las Obras

La obra será adjudicada directamente a la empresa constructora que el promotor desee. Para ello se escucharán varias ofertas de diferentes empresas y tras un estudio detallado de las condiciones dadas por cada una de las empresas constructoras, se elegirá la más conveniente.

### 2.14.-Plazo de Ejecución de las Obras

El plazo de ejecución previsto para la ejecución de las obras es de 1 año desde el comienzo de las mismas.

El periodo de ejecución comprende 253 días laborables.

### 2.15.-Resumen del presupuesto

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la cantidad de UN MILLÓN NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (1.988.632,75 €)

En Castrofuerte a 14 de Febrero de 2014.

Raúl Cadenas Rodríguez

## **ANEJO 1. SITUACIÓN ACTUAL**

# ANEJO Nº1. SITUACIÓN ACTUAL

## INDICE

ANEJO Nº1. SITUACIÓN ACTUAL .....	1
INDICE .....	1
1. ESTUDIO DEL MEDIO .....	2
1.1.- Localización .....	2
1.2.- Estudio del Medio Inerte .....	3
1.3.- Agua .....	17
1.4.- Suelo.....	19
1.5.- Estudio del Medio Biotico.....	22
1.6.- Estudio del Medio Perceptual .....	30
1.7.- Estudio del Medio Social .....	30
1.8.- Estudio del Medio Socioeconómico.....	31
1.9.- Estudio del Medio Sociocultural .....	32
2. ESTUDIO DE MERCADO .....	33
2.1.- Introducción .....	33
2.2.- Situación actual del mercado en el sector lácteo.....	33
2.3.- Situación en la Unión Europea.....	34
2.4.- Situación Estado Español .....	37
2.5.- Consumo de Leche y Productos Lácteos.....	49
2.6.- Novedades Normativas y Hechos Significativos. ....	53
3. Análisis y Diagnóstico de la Situación Actual.....	57

## 1. ESTUDIO DEL MEDIO

### 1.1.- Localización

El proyecto se ubicará en la comarca de la Esla-Campos o tradicionalmente Vega Baja del Esla, en la vega del río Esla, en el municipio de Castrofuerte perteneciente al término municipal de Villaornate y Castro (León).

Las parcelas seleccionadas son la 5080 con una superficie de 8,46 Ha., la 5077 con una superficie de 18,63 Ha. y la 5076 con una superficie de 11,2 Ha., situadas en el polígono 310 de dicho municipio en el paraje conocido como “EL MONTE DE CASTROFUERTE” configurando el recinto una superficie total 38,29 Ha. que dista del casco urbano 3500m.

El término municipal de Villaornate y Castro pertenece a la provincia de León situado a una altitud de 735m con una superficie de 48,28 km<sup>2</sup> con una población de 446 habitantes (INE 2007) y una densidad de 9,24 hab/km<sup>2</sup>. Los terrenos de Castrofuerte limitan con los de Valencia de Don Juan al norte, Fafilas y Villabraz al noreste, Castilfalé y Valdemora al este, Carbajal de Fuentes al sureste, Villaornate al sur, Villarrabines al suroeste, Algadefe al oeste y Toral de los Guzmanes al noroeste. Castrofuerte está situado a 3.6 km. de Villaornate, a 9.8 km. de Valencia de Don Juan que es el núcleo urbano importante más cercano, a 47.5 km. de León la capital de la provincia, a 104 km. de Valladolid la capital de la Comunidad Autónoma y a 290 km de Madrid.



Ilustración 1. Comarcas de León

## 1.2.- Estudio del Medio Inerte

### 1.2.1.- Clima

Se define el clima como el estado medio de la atmosfera sobre un lugar determinado o el conjunto de condiciones atmosféricas propias de una zona geográfica.

### 1.2.2.- Caracterizaciones Térmicas

Para la caraterización del régimen térmico de un lugar o área es necesario disponer previamente de las temperaturas medias mensuales (de máximas abusolutas, máximas, medias, minimas y minimas absolutas) al objeto de calcular las temperturas estacionales y anuales. Para calcular esta parte utilizaremos los datos de la red termo pluviométrica aportado por las estaciones más cercanas al lugar, que son las de Valencia de Don Juan, Villafer, Santa María del Paramo, y aeropuerto de León, son utilizadas todas ya que la de Valencia de Don Juan que es la del instituto meteorológico nacional solo aporta datos pluviométricos.

Para la caracterización técnica utilizaremos los siguientes parámetros y definiciones extraidos de la obra “Caracterización agroclimática de la provincia de león “ del Ministerio de agricultura:

- **Temperturas Medias y Oscilación térmica:** Se define oscilación térmica como la diferencia entre la tempertura media del mes mas calido y la del mes más frio.
- **Periodo Frío:** La duración del periodo frio se establece en base al criterio de L. Emberger que considera como tal el compuesto por el conjunto de mees con riesgo de heladas o frios, entendiendo por mes frio aquel en el que la temperatura media de las minimas es menos de 7 °C.
- **Periodo Cálido:** se define como el periodo cálido como aquel en el que las altas temperaturas provocan una descompensación en la fisiología de la planta, o se

produce una descompensación en la fisiología de la planta, o se produce la destrucción de parte de sus tejidos.

- **Intensidad del periodo cálido**, viene dado por el valor que alcanza la temperatura media las máximas en el mes más calido (en ocasiones se utiliza la media de las máximas absolutas del mes mas cálido o la media de las máximas absolutas anuales).

El periodo estudiado para las temperaturas es el comprendido entre los años 2005 a 2012.

Estación Aeropuerto de León					
Mes	T	TM	Tm	R	H
Enero	3.1	7.0	-0.8	58	82
Febrero	4.9	9.5	0.3	46	75
Marzo	7.1	12.8	1.5	29	66
Abril	8.6	14.3	2.9	50	65
Mayo	12.1	18.0	6.2	58	63
Junio	16.4	23.2	9.5	39	59
Julio	19.6	27.2	12.0	28	55
Agosto	19.3	26.8	12.0	24	56
Septiembre	16.4	22.9	9.9	39	63
Octubre	11.4	16.4	6.4	56	74
Noviembre	7.0	11.2	2.7	58	80
Diciembre	4.3	8.0	0.6	70	83
Año	10.9	16.4	5.3	556	68

Estación Villafer			
Mes	T	TM	Tm
Enero	4,3	8,6	0
Febrero	4,6	9,3	-0,1
Marzo	8,2	14,6	1,8
Abril	11,1	18,8	3,5
Mayo	14,1	22	6,2
Junio	19,1	28,6	10,6
Julio	23,3	33,8	12,9
Agosto	22,7	32,7	12,7



<b>Septiembre</b>	19,2	27,9	10,5
<b>Octubre</b>	14,1	22,1	6,1
<b>Noviembre</b>	8,2	13,6	2,6
<b>Diciembre</b>	3,4	8,6	-1,7
<b>Año</b>	12,7	20,1	5,4

Estación Sta. María del Páramo			
<b>Mes</b>	<b>T</b>	<b>TM</b>	<b>Tm</b>
<b>Enero</b>	2,5	5,5	-0,5
<b>Febrero</b>	3,6	7,2	0,1
<b>Marzo</b>	6,8	11,4	2,3
<b>Abril</b>	9,6	15	4,3
<b>Mayo</b>	14	20,1	8
<b>Junio</b>	18,2	24,7	11,7
<b>Julio</b>	20,9	28,1	13,7
<b>Agosto</b>	19,9	26,3	13,7
<b>Septiembre</b>	17	22,4	11,7
<b>Octubre</b>	11,6	15,7	7,5
<b>Noviembre</b>	5,6	9	2,2
<b>Diciembre</b>	2,3	5,3	-0,6
<b>Año</b>	11	15,9	6,2

**T** Temperatura media mensual/anual (°C)

**TM** Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)

**Tm** Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)

**R** Precipitación mensual/anual media (mm)

**H** Humedad relativa media (%)

*Temperatura media estacional de medias*

Estación	Inv ierno	Prima vera	Ver ano	Ot ño	An ual
Villafer	4,1	11,1	21, 9	13 ,8	12, 7
Juan Valencia de D.	4	10,5	19, 2	12 ,2	11, 5
Sta. M <sup>a</sup> del Páramo	2,8	10,2	19, 7	11 ,4	11

*Temperatura media estacional de mínimas*

Estación	Inv ierno	Prima vera	Ver ano	Ot ño	An ual
Villafer	- 0,6	3,8	12, 1	6, 4	5,4
Valencia de D. Juan					
Sta. M <sup>a</sup> del Páramo	- 0,3	4,9	13	7, 1	6,2

*Temperatura media estacional de máximas*

Estación	Inv ierno	Prima vera	Ver ano	Ot ño	An ual
Villafer	8,8	18,5	31, 7	21 ,2	20, 1
Valencia de D. Juan					
Sta. M <sup>a</sup> del Páramo	6	15,5	19, 7	11 ,4	15, 9

*Duración media del periodo  
cálido*

Estación	ne	eb	ar	br	ay	un	ul	go	ep	ct	ov	ic
Villafer												
Valencia de D. Juan												
Sta. M <sup>a</sup> del Páramo												

*Duración del periodo Frío*

Estación	ne	eb	ar	br	ay	un	ul	go	ep	ct	ov	ic
Villafer												
Valencia de D. Juan												
Sta. M <sup>a</sup> del Páramo												

**1.2.3.- Caracterizaciones Pluviométricas y de Humedad**

- **Pluviometría media:** para la caracterización de un lugar o área es necesario disponer previamente de la pluviometría media mensual, estacional y anual. Para el cálculo de pluviometrías estacionales, se ha procedido a la suma aritmética de las pluviometrías correspondientes a los meses de esta estación, considerando que, por ejemplo el invierno incluye los meses de Diciembre, Enero y Febrero. La pluviometría anual es la suma de la pluviometría mensual en los doce meses.
- **Evapotranspiración potencial:** Es el otro de los elementos a tener en cuenta, junto con la pluviometría para la caracterización del régimen de humedad. Se ha calculado la evapotranspiración potencial mensual siguiendo el método de thornthwaite, que se basa en la temperatura media mensual y la latitud del lugar.
- **Periodo seco:** Para un lugar o área dado se considera el periodo seco al constituido por el conjunto de meses secos. Se entiende por mes seco aquel en el que el balance  $(P+R) - ETP < 50\text{mm}$  y aquellos en que dicho balance es mayor de 50 mm. La intensidad de la sequía mensual se determina considerando tres intervalos para el déficit: menor de 50mm, entre 50 y 100mm y más de 100 mm.

El periodo estudiado de precipitaciones es el comprendido entre los años 2005 y 2012.

Estación Aeropuerto de León							
Mes	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	8	5	0	8	19	7	130
Febrero	7	3	0	3	14	5	153
Marzo	6	2	0	1	11	7	210
Abril	8	1	1	0	6	4	220
Mayo	9	0	4	1	1	3	248
Junio	6	0	3	0	0	7	307
Julio	4	0	3	0	0	13	352
Agosto	3	0	2	0	0	12	327
Septiembre	4	0	1	0	0	8	240
Octubre	8	0	0	2	1	5	179
Noviembre	7	1	0	4	8	6	142
Diciembre	9	2	0	8	14	6	116
Año	78	14	16	28	74	83	2624

**DR** Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm  
**DN** Número medio mensual/anual de días de nieve  
**DT** Número medio mensual/anual de días de tormenta  
**DF** Número medio mensual/anual de días de niebla  
**DH** Número medio mensual/anual de días de helada  
**DD** Número medio mensual/anual de días despejados  
**I** Número medio mensual/anual de horas de sol

*Pluviometría media mensual*

Estación	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Villafer	7,2	6,3	2,5	8,8	1,2	1,8	3,5	4,6	1,9	9,5	0,3	1,6
Valencia de D. Juan	9	5,2	1,9	9	8,5	4,3	4,4	3,4	6,6	7,6	8,5	5
Sta. M <sup>a</sup> del Páramo	3,7	1,2	6,7	8,1	0,8	0,3	6,2	6,5	4,1	7,4	4,3	9,3

*Pluviometría media estacional*

Estación	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Anual
Villafer	135,1	132,5	59,9	111,7	439,2
Valencia de D. Juan	149,2	124,3	62,1	132,7	468,3
Sta. M <sup>a</sup> del Páramo	162,2	125,6	73	135,8	498,6

*Evapotranspiración potencial media mensual*

Estación	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	nual
Villafer	,1	0,2	9,4	0	9,2	29,2	68,1	49,9	06,6	9,7	3	,4	16,9
Valencia de D. Juan	,3	3,4	2,4	0,6	0,5	16,1	41,2	27	0,8	4,2	3,2	,6	48,9
Sta. M <sup>a</sup> del Páramo		0	8	7,4	7,7	22,1	47,2	28,9	1,9	1	7,2	,4	41,9

*Evapotranspiración potencial media estacional*

Estación	In vierno	Prim avera	V erano	Oto ño	Anu al
Villafer	2 5,7	158, 6	4 47,2	185 ,4	816 ,9
Valencia de D. Juan	3 2,3	164	3 84,3	168 ,3	748 ,9
Sta. M <sup>a</sup> del Páramo	2 1,4	162, 1	3 98,2	160 ,1	741 ,9

*Duración media del  
periodo seco*

Estación	ne	eb	ar	br	ay	un	ul	go	ep	ct	ov	ic	nual
Villafer						/2				/2			meses
Valencia de D. Juan						/2				/2			meses
Sta. M <sup>a</sup> del Páramo						/2				/2			meses

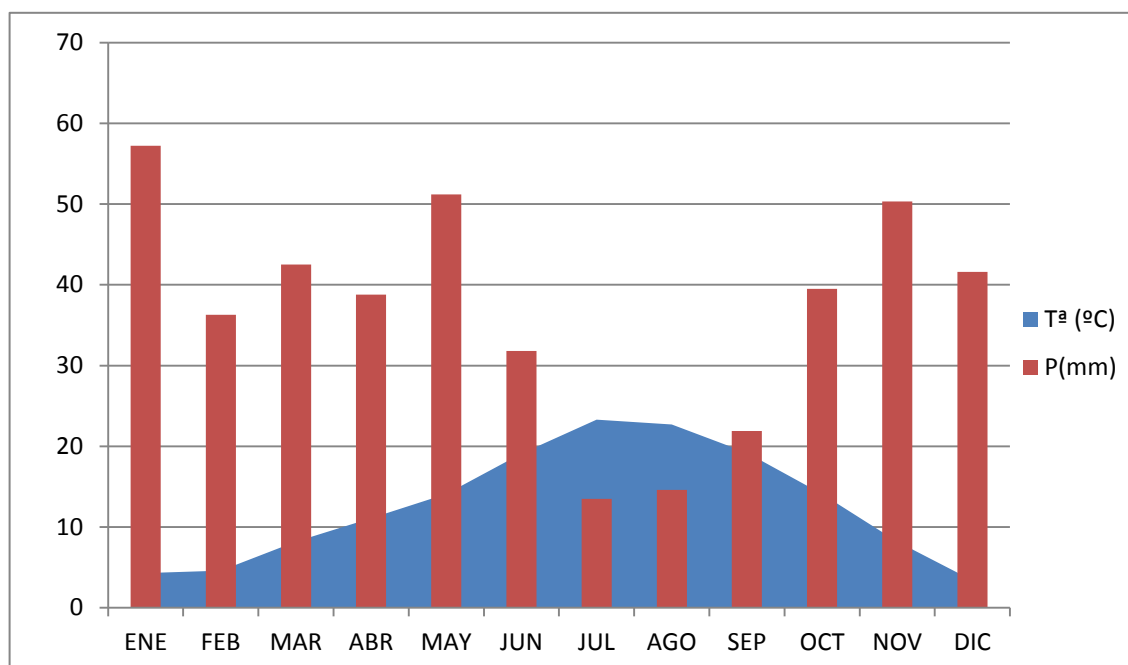
**1.2.4.- Diagrama Ombrotérmico**

Para determinar gráficamente la existencia y duración de los períodos secos (mes seco:  $P < 2T$ ), se utilizan los diagramas Ombrotérmicos de Gaussen. Sobre un diagrama cartesiano se llevan en abscisas los meses del año y en ordenadas las precipitaciones (en mm) y temperaturas medias mensuales (en °C).

Si la curva pluviométrica va siempre por encima de la térmica, no hay ningún periodo seco y el clima se define como clima axérico. Sin embargo, las curvas pueden cortarse determinando un periodo seco (Clima monoxérico) o dos periodos secos (Clima bixérico).

eses	M	n.	eb.	ar.	b.	y.	un.	ul.	g.	ep.	c.	ov.	ic.
<sup>a</sup> (°C)	T	.3	.6	.2	1.1	4.1	9.1	3.3	2.7	9.2	4.1	.2	.4
P (mm)	P	7.2	6.3	2.5	8.8	1.2	1.8	3.5	4.6	1.9	9.5	0.3	1.6

Como puede observarse, se trata de un clima con un período de aridez, por tanto es un Clima monoxérico. Es importante destacar que es un período bastante largo de aridez desde finales de Junio hasta principios de Septiembre.



**1.2.5.- Regimen de vientos**

Dada la inexistencia de una estación meteorológica cercana que registre los parámetros de velocidad y dirección del viento nos apoyamos en los datos que aporta el Instituto Nacional de Meteorología en el Mapa Eólico Nacional para la estación de León.

Analizando la rosa de los vientos existe un 37% de calmas y un 63% de tiempo con viento, de esta proporción las direcciones dominantes son:

Dirección	% sobre el 63% de viento
W	9,2
WSW	7,5
SW	4,9
SSW	2,8
S	4,5
SSE	1,4
SE	3,2
ESE	2,1
E	1,5
ENE	0,9
NE	3,4
NNE	2,3
N	5,5
NNW	2,2
NW	4,7
WNW	6,9

La dirección dominante es el oeste, teniendo en cuenta que la explotación ganadera se encuentra situada al noroeste de la población presenta una situación favorable para minimizar el impacto producido por los olores que se puedan producir.



Analizando la rosa anual de velocidades y velocidad media:

Dirección	Velocidad medias m/sg
W	3,9
WSW	3,8
SW	2,5
SSW	2,5
S	2
SSE	2
SE	1,8
ESE	2,1
E	1,5
ENE	2,1
NE	2,2
NNE	3
N	2,7
NNW	3,1
NW	2,8
WNW	4,1

Las mayores intensidades de viento se corresponden iwalmente con la dirección W y WNW. La velocidad media del viento es 1.8 m/s

Los meses mas ventosos son marzo y abril con 2.3 m/s de media.

**1.2.6.- Índices Climáticos:****1) Índices de aridez****a) Índice de Martone**

Se obtiene de la siguiente expresión:

$$IM = \frac{P}{(T+10)} = \frac{498 \text{ mm}}{(11,4 \text{ }^{\circ}\text{C}+10)} = 23.60$$

Siendo:

P: Precipitación media anual (mm)

T: Temperatura media anual (°C)

**Zonas climáticas de Martone**

IM	Zonas climáticas
$0 \leq IM \leq 5$	Desiertos
$5 \leq IM \leq 10$	Semi-desiertos
$10 \leq IM \leq 20$	Estepas y países secos mediterráneos
$20 \leq IM \leq 30$	Regiones de olivo y cereales
$30 \leq IM \leq 40$	Regiones sub-húmedas de prados y bosques
$40 \leq IM$	Zona húmeda a muy húmedas

Según el Índice de Martone la clasificación climática es de “**Regiones de olivo y cereales**”, ya que se sitúa entre **20 < IM < 30**.

## 2) *Índice de Lang*

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$IL = \frac{P}{T} = \frac{498 \text{ mm}}{11,4 \text{ }^{\circ}\text{C}} = 43.68$$

Siendo:

P: Precipitación media anual (mm)

T: Temperatura media anual (°C)

## Zonas Climáticas de Lang

IM	Zonas climáticas
$0 \leq IL \leq 20$	Desiertos
$20 \leq IL \leq 40$	Zona Árida
$40 \leq IL \leq 60$	Zona húmeda de estepa y sabana
$60 \leq IL \leq 100$	Zona húmeda de bosque ralos
$100 \leq IL \leq 160$	Zona húmeda de bosques densos
$160 \leq IL$	Zona húmeda de prados y tundras

Según el Índice de Lang, podemos clasificar a esta **zona húmeda de estepa y sabana** al situarse entre **40 < IL < 60**.

#### 3.1.2.6.1 Clasificación Climática:

##### Clasificación de UNESCO-FAO

- En función de la Temperatura

Para caracterizar las condiciones térmicas del clima mediante el criterio UNESCO-FAO, se toma la temperatura media del mes más frío y se establecen los grupos climáticos siguientes:

- Si la temperatura media del mes más frío está comprendida entre 10° C y 15° C, el clima será **templado cálido**.
- Si la temperatura media del mes más frío está comprendida entre 0°C y 10 °C, el clima será **templado medio**.
- Si la temperatura media del mes más frío está comprendida entre -5 °C y 0°C, el clima será **templado frío**.

La temperatura media del mes más frío corresponde al mes de Enero con 2,8 °C, por tanto se considera un clima **templado medio**.

#### 3.1.2.6.2 Conclusiones

Atendiendo a la **temperatura:**

Según la clasificación de UNESCO-FAO, la zona donde se ubicará la explotación de vacuno de leche posee un **clima templado**.

Atendiendo a los diferentes índices (Marone y Lang) anteriormente calculados, se llega a la conclusión de que dicha zona es **árida, semiárida e incluido también como estepa y países secos**.

Atendiendo a la **pluviometría**:

Como se puede apreciar en los datos recogidos anteriormente, la zona se caracteriza por ser bastante irregular en cuanto a precipitaciones con 13 mm en Julio a 59mm en Enero.

### 1.3.- Agua

#### 1.3.1.- *Flujos superficiales*

Los terrenos de esta zona pertenecen a la Cuenca del Duero, al que vierte sus aguas el río Esla, que encabeza la jerarquización de los cauces superficiales en la zona. Éstos presentan un régimen pluvio-nival típico, pero con escasas precipitaciones totales, que se sitúan principalmente en otoño e invierno.

El caudal puede incrementarse en primavera y se reduce drásticamente en verano, acusando más severamente tanto las avenidas incontroladas en la época de máximo pluviométrico como el estiaje.

El Esla es uno de los ríos más importantes del noroeste de España, un afluente del río Duero que nace en la cordillera Cantábrica y que cruza de norte a sur las provincias de León y Zamora.

#### 1.3.2.- *Flujos subterráneos.*

La comarca pertenece a la zona de la Cuenca denominada la cuenca terciaria perteneciente a la cuenca hidrográfica del Duero, concretamente a la región del Esla-Valderaduey (950 Km<sup>2</sup>) en lo que se conoce como la raña del Esla-Cea (545 km<sup>2</sup>).

Está constituido por materiales pliocuaternarios que con espesores variables, según las zonas descansan sobre el Mioceno detrítico de la Unidad Hidrogeológica Esla-Valderaduey y son cantos y bolos formados casi exclusivamente por cuarcita con una matriz arcillo-arenosa de color rojizo. Los espesores de estos depósitos varían de norte a sur disminuyendo paulatinamente en este sentido entre 40 m y 5 m aproximadamente.

Está conexión hidráulica con el detríto mioceno subyacente. Por tanto existe una pequeña recarga por flujo vertical o goteo a través de los materiales semipermeables que alimentarán a los materiales inferiores más permeables.

Los acuíferos superficiales se caracterizan por su proximidad a la superficie del terreno, su escaso espesor y su comportamiento como acuíferos libres aunque muy pobre. Se recargan por la infiltración de la lluvia y los excedentes de riego con aguas superficiales. Su capacidad de almacenamiento es relativamente pequeña y sus recursos se ven afectados durante los periodos de sequía.

Es más interesante explotar el mioceno subyacente del Esla-Valderaduey.La transmisividad es muy baja, inferior a 10 m2/día, y establecer un balance hidráulico es muy difícil

El problema de las aguas subterráneas en los páramos de rañas es el alto contenido en nitratos procedentes del abonado agrícola intensivo en estas zonas. La salinidad puede aumentar hacia el sur de las unidades donde los espesores son menores



y las prácticas agrícolas más abundantes aunque el riesgo en esta zona concreta es difuso.

#### 1.4.- Suelo

##### 1.4.1.- Introducción Geológica

El área objeto de estudio se localiza dentro de la hoja nº 233 – Valencia de don Juan, del mapa geológico de España a escala 1:50000. Dicha hoja se encuentra situada en la zona del noroeste de la cuenca sedimentaria del Duero, cuenca de antepaís cuyo relleno tuvo lugar a lo largo del Terciario. Morfoestructuralmente se encuentra en el dominio noroccidental de dicha cuenca, caracterizado por un gran desarrollo de los sedimentos miocenos en forma de abanicos aluviales de gran potencia. La localidad de Castrofuerte y sus alrededores se encuentran sobre las facies distales de estos depósitos miocenos, sobre los cuales la actividad fluvial cuaternaria ha modelado terrazas y llanuras aluviales con sus respectivos depósitos.

Litológicamente, y dada la relativa proximidad del área a una zona de borde, las litologías terciarias más frecuentes serán las constituidas por arcillas carbonatadas, limosas a arenosas, con intercalaciones de niveles de arenas y arenas arcillosas y de orto

Ilustración 2. Estado Cuantitativo masas de agua de León

y morfoestructuralmente.

Discordantemente, y fosilizando a los anteriores depósitos, se desarrolla un importante manto de edad pliocuaternaria a cuaternaria (terrazas y llanuras aluviales y de inundación) cuya génesis está estrechamente ligada a la dinámica de los cauces fluviales.

En cuanto a la tectónica de toda el área terciaria de la cuenca del Duero es una zona estable que, desde su formación durante la Orogenia Alpina, no se ha visto afectada por ningún tipo de fenómeno tectónico digno de mención. Por ello, de acuerdo con las especificaciones establecidas en la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02) el área estudiada se encuadra dentro de las zonas en las cuales no son de esperar fenómenos sísmicos que produzcan efectos perjudiciales para las edificaciones.

#### 1.4.2.- Perfil del suelo

FECHA: 9-02-13

PROVINCIA: *León*

COORDENADAS UTM: (X, Y)

ALTITUD: 837

FORMA DEL TERRENO: *llano, con ligera pendiente*

AFLORAMIENTOS ROCOSOS: *ninguno*

USOS DEL SUELO: *uso agrícola*

VEGETACIÓN: *vegetación herbácea*

AUTOR/ES: *Cadenas Rodríguez, Raúl*

PENDIENTE:  $< 2\%$

PEDREGOSIDAD: *no pedregoso*

**DRENAJE:** *Clase 3 (moderadamente bien drenado).*

**SITUACIÓN:** 5080, la 5077 y la 5076, situadas en el polígono 310 de Villaornate y Castro



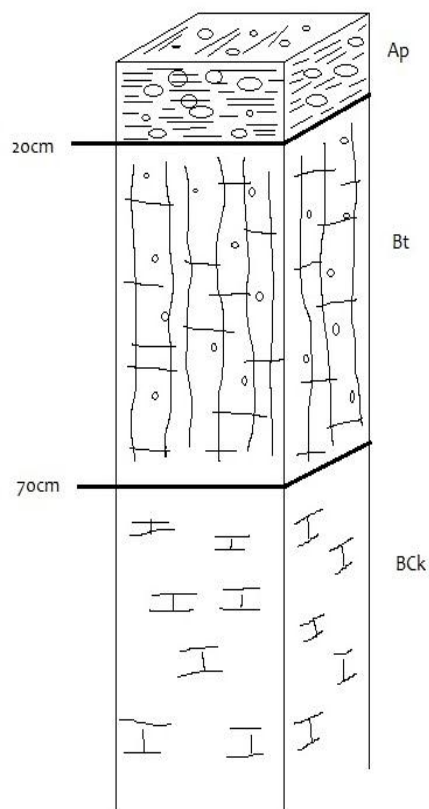
**POSICIÓN FISIOGRAFICA:**



## DESCRIPCIÓN:

Clasificación: Luvisol Cálculo

**Ap** (0-20cm) - Naranja 7.5 YR 6/6 en seco y pardo brillante 7,5 YR 5/6 en húmedo. Franco arcillo arenoso. Bloques subangulares. Ligeramente duro en seco. Friable en húmedo ligeramente plástico y ligeramente adherente en húmedo. No calcáreo.



**Bt** (20-70cm) - Pardo rojizo brillante 5YR 5/6 en seco y húmedo. Arcillosa. Bloques angulares y subangulares. Duro en seco. Firme en húmedo y plástico y adherente en mojado. No calcáreo.

**Bck** (>70cm) - Pardo amarillento brillante 10 YR 7/6 en seco y 10 YR 6/6 en húmedo y blanco amarillento de carbonatos. Efervescencia muy fuerte. Muy calcáreo

## 1.5.- Estudio del Medio Biotico

### 1.5.1.- Vegetación

La zona del enplazamiento cuenta con diferentes paisajes claramente diferenciadas por la proximidad con el río Esla, la zona más próxima al río cuenta con vegetación más típica de rivera mientras que cuanto más nos alejamos encontramos un paisaje típicamente castellano con encinares y vegetación de monte.

Las especies que podemos ver en la comarca son:

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO
Cardo Heredero	<i>Atractylis humilis</i>
Avena de Monte	<i>Avenula bromoides</i>
Manzanilla Loca	<i>Anacyclus clavatus</i>
Avena Loca	<i>Avena sterilis</i>
Anteojos de Santa Lucía	<i>Biscutella auriculata</i>
Espiguillas de Burros	<i>Bromus rubens</i>
Campanillas	<i>Campanula rapunculus</i>
Cardo	<i>Carduus granatensis</i>
Cardo	<i>Carduus nutans</i>
Cardo Abejero	<i>Carlina racemosa</i>
Achicoria	<i>Crepis vesicaria</i>
Manzanilla	<i>Chamomilla recutita</i>
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>
Ceñilgo	<i>Chenopodium album</i>
Caléndula	<i>Calendula arvensis</i>
Correhuela	<i>Convolvulus lineatus</i>
Retama de Escobas	<i>Cytisus scoparius</i>
Triguera	<i>Dactylis smithii</i>

Acenoria	<i>Daucus carota</i>
Clavel de Campo	<i>Dianthus pungen</i>
Aceiteros	<i>Dorycnium pentaphillum</i>
Cardo Corredor	<i>Eryngium campestre</i>
Lechetrezna	<i>Euphorbia serrata</i>
Vivorera	<i>Echium vulgare</i>
Hierba de Herradura	<i>Hippocrepis commutata</i>
Junco	<i>Juncus gerardi</i>
Cantihueso	<i>Lavandula stoechas</i>
Cardo Borriquero	<i>Onopordon acanthium</i>
Rabo de Zorro	<i>Phleum pratense</i>
Hierba Serpentina	<i>Plantago albicans</i>
Alpiste Pajarero	<i>Plantago lanceolata</i>
Amapola	<i>Papaver rhoeas</i>
Endrino	<i>Prunus espinosa</i>
Alamo blanco	<i>Populus alba</i>
Chopo	<i>Populus nigra</i>
Rabanillos	<i>Rapistrum rugosum</i>
Zarzamora	<i>Rubus ulmifolius</i>
Botonera	<i>Santorina romarinifolia</i>
Barbuda	<i>Scorzonera angustifolia</i>
Mostaza Silvestre	<i>Sinapis arvensis</i>
Cardillo	<i>Scolimus hispanicus</i>
Junquillo	<i>Scirpus maritimus</i>
Sauce	<i>Salix caprea</i>
Abuelitos	<i>Taraxacum officinale</i>

Alegría	<i>Thymus mastichina</i>
Diente de León	<i>Taraxacum officinale</i>
Olmo o Negrillo	<i>Ulmus minor</i>
Espino albar	<i>Crataegus monogyna</i>

Fuente: Mansurle

### 1.5.2.- Fauna

En este apartado se recoge un listado de especies que pueden encontrarse en la comarca donde se ubicará el proyecto, reflejando las especies más significativas, si bien, no todas pueden observarse en las inmediaciones de las zonas ganaderas.

#### Aves:

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO
Abejero Europeo	<i>Pernis apivorus</i>
Milano Negro	<i>Milvus migrans</i>
Milano Real	<i>Milvus milvus</i>
Culebrera Europea	<i>Circaetus gallicus</i>
Aguilucho Lagunero Occidental	<i>Circus aeruginosus</i>
Aguilucho Pálido	<i>Circus cyaneus</i>
Aguilucho Cenizo	<i>Circus pygargus</i>
Azor Común	<i>Accipiter gentilis</i>
Gavilán Común	<i>Accipiter nisus</i>
Cernícalo Primilla	<i>Falco naumanni</i>
Cernícalo Vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>
Esmerejón	<i>Falco colombarius</i>
Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>
Halcón Peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
Perdiz Roja	<i>Alectoris rufa</i>

Codorniz Común	<i>Coturnix coturnix</i>
Gallineta Común	<i>Gallinula chloropus</i>
Focha Común	<i>Fulica atra</i>
Grulla Común	<i>Grus grus</i>
Correlimos Común	<i>Calidris alpina</i>
Correlimos Menudo	<i>Calidris minuta</i>
Andarríos Chico	<i>Actitis hypoleucos</i>
Paloma Bravía	<i>Columba libia</i>
Paloma Zurita	<i>Columba oenus</i>
Paloma Torcaz	<i>Columba palumbus</i>
Tórtola Turca	<i>Streptopelia decaocto</i>
Tórtola Europea	<i>Streptopelia turtur</i>
Críalo Europeo	<i>Clamator glandarius</i>
Lechuza Común	<i>Tyto alba</i>
Autillo Europeo	<i>Otus scopus</i>
Mochuelo Europeo	<i>Athene noctua</i>
Cárabo Común	<i>Strix aluco</i>
Búho Chico	<i>Asio otus</i>
Búho Campestre	<i>Asio flammeus</i>
Chotacabras Gris	<i>Caprimulgus europaeus</i>
Chotacabras Pardo	<i>Caprimulgus rufficollis</i>
Vencejo Común	<i>Apus apus</i>
Martín Pescador	<i>Alcedo atthis</i>
Abejaruco Común	<i>Merpos apiaster</i>
Carraca	<i>Coracias garrulus</i>
Abubilla	<i>Upupa eops</i>
Torcecuello	<i>Jynx torquilla</i>
Pico Picapinos	<i>Dendrocopos major</i>
Pito Real	<i>Picus viridis</i>

Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>
Cogujada	<i>Galerida theklae</i>
Montesina	
Avión Zapador	<i>Riparia riparia</i>
Golondrina Común	<i>Hirundo rustica</i>
Avión Común	<i>Delichon urbica</i>
Bisbita Campestre	<i>Anthus campestris</i>
Bisbita Común	<i>Anthus pratensis</i>
Lavandera Boyera	<i>Motacilla flava</i>
Lavandera	<i>Motacilla cinerea</i>
Cascadeña	
Lavandera Blanca	<i>Motacilla alba</i>
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Petirrojo	<i>Eritachus rubecula</i>
Ruiseñor Común	<i>Luscinia megarhynchos</i>
Colirrojo Tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>
Colirrojo Real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
Tarabilla Norteña	<i>Saxicola rubetra</i>
Tarabilla Común	<i>Saxicola torquata</i>
Collalba Gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>
Collalba Rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>
Mirlo Común	<i>Turdus merula</i>
Zorzal Común	<i>Turdus philomelos</i>
Zorzal Charlo	<i>Turdus viscivorus</i>
Ruiseñor Bastardo	<i>Cettia cetti</i>
Carricero Tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>
Herrerillo Común	<i>Parus caeruleus</i>
Carbonero Común	<i>Parus major</i>
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>
Rabilargo	<i>Cyanopica cyana</i>

Urraca	<i>Pica pica</i>
Grajilla	<i>Corvus nonedula</i>
Corneja	<i>Corvus corone</i>
Cuervo	<i>Corvus corax</i>
Estornino Pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>
Estornino Negro	<i>Sturnus unicolor</i>
Gorrión Común	<i>Passer somesticus</i>
Gorrión Molinero	<i>Passer montanus</i>
Gorrión Chillón	<i>Petronia petronia</i>
Pinzón Vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>
Pinzón Real	<i>Fringilla montifringilla</i>
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>
Lúgano	<i>Carduelis spinus</i>
Pardillo Común	<i>Carduelis cannabina</i>
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>
Perdiz	<i>Alectoris rufa</i>

Tabla 2. Aves

**Mamíferos:**

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO
Ardilla Común	<i>Sciurus vulgaris</i>
Conejo Silvestre	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Erizo Común	<i>Erinaceus europaeus</i>
Liebre	<i>Lepus granatensis</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Liebre Común	<i>Lepus capensis</i>
Murciélago Común	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Murciélago	<i>Myotis myotis</i>
Ratonero Grande	

Murciélago Orejudo	<i>Plecotus auritus</i>
Tejón	<i>Meles meles</i>
Turón	<i>Mustela putorius</i>
Zorro Común	<i>Vulpes vulpes</i>
Musaraña Común	<i>Crocidura russula</i>
Rata de Agua	<i>Arvicola sapidus</i>
Topillo Campesino	<i>Microtus arvalis</i>
Rata Negra	<i>Rattus rattus</i>
Ratón de Campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Ratón Casero	<i>Mus musculos</i>
Topo Ibérico	<i>Talpa occidentalis</i>
Musaraña	<i>Suncus etruscus</i>
Rata Común	<i>Rattus norvegicus</i>
Murciélago de Bordo Claro	<i>Pipistrellus juhlii</i>
Murciélago Hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>

Tabla 3. Mamíferos

**Reptiles y Anfibios:**

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO
Rana Común	<i>Rana perezi</i>
Ranita de San Antonio	<i>Hyla arborea</i>
Sapo Común	<i>Bufo bufo</i>
Sapillo Pintojo Ibérico	<i>Discoglossus galganoi</i>
Sapo Corredor	<i>Bufo calamita</i>
Sapo Partero Ibérico	<i>Alytes cisternasii</i>
Culebra Viperina	<i>Natrix maura</i>
Culebra de Collar	<i>Natrix satrix</i>



Culebra de Escalera	<i>Elaphe scalaris</i>
Culebra Bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>
Víbora Hocicuda	<i>Vipera latastei</i>
Culebra Lisa Europea	<i>Coronella austriaca</i>
Culebra Lisa Meridional	<i>Coronella girondica</i>
Lagarto Ocelado	<i>Lacerta lepida</i>
Lagartija Ibérica	<i>Podarcis iberica</i>
Lagartija Cenicienta	<i>Psammodromus hispanicus</i>
Lagartija Colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>

Tabla 4. Reptiles y Anfibios

**Insectos:**

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO
Abeja de la miel	<i>Apis mellifica</i>
Abejorros	<i>Xylocopa violácea</i>
Avispa común	<i>Polistes gallicus</i>
Mariposa de los muros	<i>Pararge aegeria</i>
Cola de golondrina	<i>Papilo machaon</i>
Arañas de jardín	<i>Araneus sp.</i>
Arañas domesticas	<i>Tefenaria sp.</i>

Tabla 5. Insectos

Fuentes: Mansurle y Diputación de León

**1.6.- Estudio del Medio Perceptual**

La agricultura ha tomado la mayor relevancia en esta zona, la gran superficie cerealista ocupa el llano, apreciándose también explotaciones de ganado extensivas, principalmente de vacuno y ovino además de la construcción de naves que sirven de almacenes para grano, maquinaria, etc.

El terreno nos muestra una variedad de coloraciones que dependen de la época del año en la que nos encontremos; así podemos distinguir entre los tonos marrones que vemos en otoño y en el comienzo del invierno, los tonos verdes que vemos al final del invierno y durante la primavera y el amarillo que predomina durante el verano, en el verano también podemos ver el verde de la rivera y la zona de regadío en contraste con el seco agrupándose en las cercanías del río Esla donde destacamos grandes campos de maíz y verdes praderas de alfalfa como lo más destacado visualmente.

**1.7.- Estudio del Medio Social**

Castrofuerte es una villa situada en el municipio de Villaornate y Castro que, al igual que los pequeños pueblos de la zona, está sufriendo un continuo descenso demográfico, este descenso se debe a la escasa o nula natalidad, al envejecimiento de la población y a la marcha de la gente joven hacia otros sitios donde tengan más oportunidades de trabajo ya sea a núcleos urbanos más importantes cercanos como Valencia de D. Juan, la capital de provincia, León u otros lugares.

La población de Castrofuerte en el último censo (2011) era de 168 habitantes con una mayoría de la población de edad media

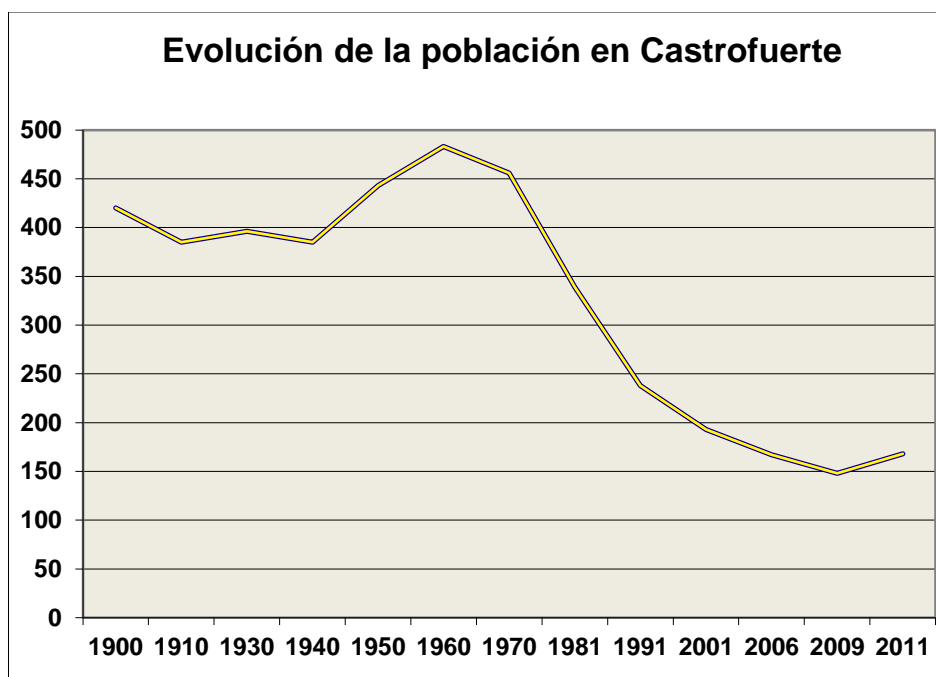


Ilustración 3: Evolución de la población.

### 1.8.- Estudio del Medio Socioeconómico

La Villa de Castrofuerte está relacionada estrechamente con el municipio de Villaornate y Castro al que pertenece y con Valencia de D. Juan con el que limita el término hacia el norte, debido a esa cercanía muchos de los habitantes de la villa realizan su actividad en dicho lugar por su cercanía.

El Municipio pertenece a la mancomunidad de “Mansurle” mancomunidad de municipios del sur de León, que es la encargada de gestión de los residuos sólidos urbanos y de la gestión padronal de las tasas de basura, de las cuales tiene delegada la recaudación a la Diputación Provincial.

La principal actividad del municipio es la agricultura y la ganadería; la incorporación de jóvenes en este sector es prácticamente nula debido a la escasa mano de obra requerida, siendo la única demanda la de trabajadores agrarios con escasa profesionalidad.

La creación de una zona de nuevo regadío ha hecho que la zona tome una mayor importancia a nivel agrícola ya que gran parte de los agricultores de la zona han invertido en terrenos y equipamiento para una mejora en sus parcelas con riegos automatizados y ha contribuido a que agricultores y empresarios agrarios hayan invertido en la zona.

La Construcción de fábricas en el municipio de Valencia de D. Juan ha fomentado que muchos de los que antes eran agricultores o la gente joven del pueblo que se incorpora al mercado laboral se desplacen para su trabajo hasta dicha localidad aunque mantengan la residencia en la villa trabajan en fábricas de ladrillo o madera.

### **1.9.- Estudio del Medio Sociocultural**

Castrofuerte es un pueblo a orillas del río Esla con una tradición muy rica en lo que se refiere a celebraciones. Su patrono es San Blas y su patrona Sta. Teresa de Jesús.

La cercanía con Valencia de D. Juan que es un centro de Turismo importante debido a su Castillo y como centro de turismo de una amplia población Asturiana hace que Castrofuerte tenga una ruta que va por la orilla del río Esla que une ambas localidades y es frecuentado por turistas que quieren conocer la zona.

La asociación de jóvenes del pueblo participa de varias actividades como concentraciones de motos y vehículos clásicos.

La villa cuenta además con una casa de la cultura que alberga la cafetería para los habitantes y un centro donde se realizan actividades ofrecidas por la diputación para personas mayores tales como gimnasia o talleres de jardinería, costura, teatro y baile.

## **2. ESTUDIO DE MERCADO**

### **2.1.- Introducción**

La evolución de la Unión Europea ha sido paralela al desarrollo de la Política Agraria

Comunitaria que ha actuado como motor de construcción. Fue la primera política verdaderamente comunitaria y todavía a día de hoy sigue siendo una de las más importantes en cuanto a asignación de presupuesto comunitario (0'39 del PIB europeo).

La Organización Común de Mercados de la leche y productos lácteos, creada en 1962, también ha evolucionado a lo largo de las últimas décadas estando integrada actualmente en la OCM única.

La situación actual a escala mundial, comunitaria y estatal en el año 2011 ha estado marcada por la evolución de los mercados en un contexto globalizado. Al mismo tiempo, las sucesivas reformas de la PAC y perspectivas de la misma determinan el marco comunitario. El Chequeo de la PAC y futura reforma de 2013 ha sido el principal eje de debate en el marco de la PAC durante el año 2011.

Respecto a las principales inquietudes del sector productor en el ámbito estatal cabe destacar el significativo incremento del coste de producción derivado de un aumento en el coste de las materias primas destinadas a la alimentación animal junto a otros insumos de manera paralela al coste de la energía fósil. Al mismo tiempo, el precio en origen de la leche sigue manteniéndose por debajo del umbral de rentabilidad y lejos de la recuperación de precios que se da en la mayoría de EE.MM de la UE tras la importante bajada sufrida a lo largo de los años 2008 y 2009, lo que ha situado al sector primario ante un problema de rentabilidad económica y ante una compleja situación para afrontar los elevados costes de producción actuales.

### **2.2.- Situación actual del mercado en el sector lácteo**

El contexto mundial ha determinado la situación de los sectores agrarios en general y de los ganaderos en particular, entre ellos, el de la producción de leche. La

situación que ha venido denominándose como coyuntural ha derivado en importantes cambios agrarios a escala internacional y que amenazan en convertirse en verdaderos cambios estructurales.

La evolución del coste de las materias primas, tanto agrícolas como ganaderas, y las correspondientes a otros insumos, han alcanzado cotizaciones imprevistas desde que en julio de 2010 se inició la senda alcista en el precio de los cereales a nivel mundial.

Los niveles de exportación de mantequilla y leche entera en polvo de la UE se encontraban en diciembre de 2011 inferiores a los del mismo periodo en 2010, mientras que los de quesos y leche desnatada en polvo se encontraban en la misma fecha a niveles superiores.

A nivel de la UE, la Comisión presenta una situación de mercado con estabilidad en las producciones y tendencia al alza de los precios (desde marzo de 2010). Señala que las condiciones climáticas dificultaron la recogida de datos sobre producción. En la recogida de leche, con datos de enero-septiembre de 2010, se registró un aumento de 0,8% respecto al año pasado.

### 2.3.- Situación en la Unión Europea

La evolución en el número total de cabezas de vacuno de aptitud láctea de la UE continúa con la tendencia a la baja de los últimos años. Esta evolución decreciente del censo comunitario puede observarse claramente en la siguiente gráfica.

El Estado español continuó ocupando el séptimo en volumen de producción dentro de la UE-27 durante la pasada campaña. Por delante estuvieron, como en campañas anteriores, Alemania, Francia, Reino Unido, Holanda, Italia y Polonia. Nuestra producción, a fecha de febrero de 2012, representó el 4'3% del volumen total de leche producida en la Unión Europea (prácticamente el mismo porcentaje que en la campaña anterior).

Tras el incremento progresivo de cuota láctea por estado miembro de la UE

aprobado en el marco del “aterrizaje suave hacia el fin de las cuotas lácteas“, la cantidad total de cuota comunitaria asignada para el periodo 2012/2013 asciende a 152.467.738 toneladas. El Estado español posee una cuota para dicho periodo lácteo de 6.492.629 toneladas. A lo largo de los últimos 30 años, la evolución del sector lácteo en el ámbito comunitario ha estado marcada por dos parámetros fundamentales: número de explotaciones en activo y cuota media por explotación. El proceso de reestructuración ha supuesto un elevado ritmo de destrucción de explotaciones obligando a concentrar la producción en las explotaciones de mayor dimensión. Este hecho ha generado una pérdida de efectivos en el medio rural y ha tenido importantes repercusiones negativas para el mantenimiento del medio ambiente. Como consecuencia, durante los últimos años se ha apostado por un modelo de producción sostenible que respete al medio ambiente, el bienestar de los animales y que garantice seguridad y calidad en sus producciones. No obstante, a pesar de este interés en los modelos sostenibles todavía muchas explotaciones ganaderas apuestan por la intensificación con el incremento de coste que ello conlleva, así como perjuicios medioambientales, sin que ello les haya garantizado la rentabilidad económica de las mismas. Señalar que, en 2009, las pequeñas explotaciones (1-29 animales) todavía representaban un 30% de la producción europea.

La UE-15 perdió la mitad de sus explotaciones lecheras entre 1995 y 2007. Al mismo tiempo se produjo una intensificación de la producción acompañada de una mejora genética de los animales.

La Comisión Europea considera que la reestructuración del sector seguirá adelante y sitúa entre el 2,8% y el 3,7% la tasa de desaparición anual de explotaciones agrícolas en general para el periodo 2003-2013.

A pesar de los incrementos de cuota, la producción se mantiene más o menos estable aunque con tendencia a la alza. Las cifras para 2011/2012 relativas a las cuotas lácteas revelan que:

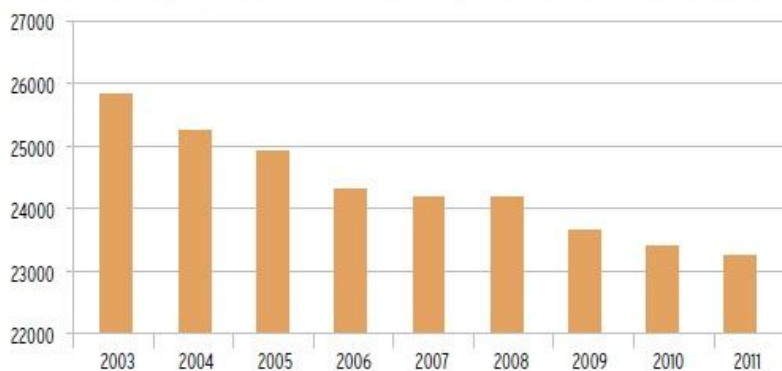
- Algunos EE.MM. han incrementado su producción láctea por encima del 4%, entre ellos Letonia (+5'8%), Francia (+5'5%) y Austria.

- Otros EE.MM. han incrementado su producción de forma “intermedia” (es decir, con aumentos en la producción a lo largo de la campaña que se encuentran entre el 2 y el 4%). Entre estos EE.MM. se encuentra el Estado español (con un incremento del 2%) así como otros países comunitarios como Alemania, Polonia, Irlanda, República Checa y Lituania.
- Otros países como Reino Unido, Bélgica, Holanda, Estonia, Eslovenia y Eslovaquia también incrementaron su producción durante la pasada campaña, pero en un porcentaje inferior al 2%.
- El resto de EE.MM. redujeron su producción durante 2011/2012. Destacar especialmente el caso de Italia y Bulgaria, con descensos superiores al 7%.

ESTADO MIEMBRO	CANTIDAD ASIGNADA 2011/2012	CANTIDAD ASIGNADA 2012/2013
BÉLGICA	3.531.139,02	3.566.450,41
BULGARIA	1.028.837,97	1.039.126,35
REP. CHECA	2.877.310,91	2.906.084,02
DINAMARCA	4.752.386,50	4.799.910,37
ALEMANIA	29.721.526,08	30.018.741,34
ESTONIA	679.272,67	686.065,40
IRLANDA	5.670.446,27	5.727.150,73
GRECIA	862.282,87	870.905,70
ESTADO ESPAÑOL	6.428.345,696	6.492.629,153
FRANCIA	25.851.613,84	26.110.129,98
ITALIA	11.288.542,87	11.288.542,87
CHIPRE	152.591,70	154.117,62
LETONIA	765.741,30	773.398,71
LITUANIA	1.791.627,27	1.809.543,55
LUXEMBURGO	286.985,89	289.855,75
HUNGRÍA	2.091.368,02	2.112.281,70
MALTA	51.177,07	51.688,84
PAÍSES BAJOS	11.813.050,34	11.931.180,85
AUSTRIA	2.933.759,91	2.963.097,51
POLONIA	9.857.658,13	9.956.234,71
PORTUGAL	2.047.744,87	2.068.222,32
ROMANÍA	3.212.622,76	3.244.748,99
ESLOVENIA	605.992,92	612.052,85
ESLOVAQUIA	1.093.771,42	1.104.709,13
FINLANDIA	2.567.438,70	2.593.113,09
SUECIA	3.523.213,08	3.558.445,21
REINO UNIDO	15.583.476,68	15.739.311,45
<b>TOTAL</b>	<b>151.069.924,8</b>	<b>152.467.738,6</b>

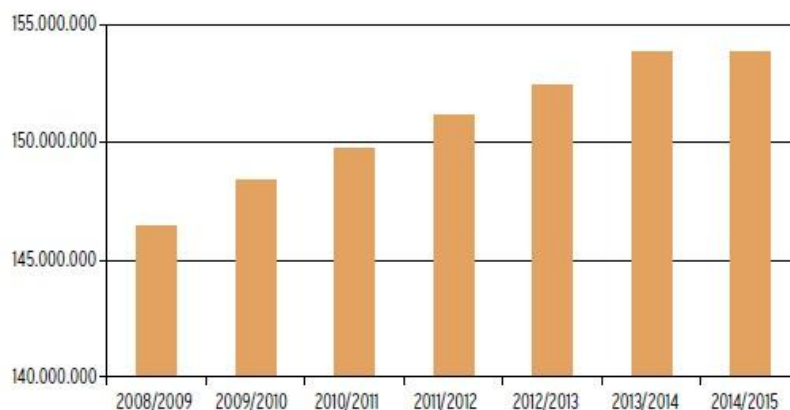
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Reglamento (CE) nº 72/2009 del Consejo del 19 de enero de 2009

GRÁFICA DE EVOLUCIÓN DEL CENSO TOTAL DE VACUNO DE APTITUD LÁCTEA EN LA UE-27 (X 1000)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DG-Agri.

GRÁFICA DE EVOLUCIÓN DEL INCREMENTO EN LA CUOTA LÁCTEA PARA LA UE HASTA 2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Reglamento (CE) nº 72/2009 del Consejo del 19 de enero de 2009

Ilustración 4. Fuente. COAG



## 2.4.- Situación Estado Español

El sector del vacuno lechero representa en el estado español el 21% de la Producción Final Ganadera (fundamentalmente derivada de la importancia económica de la leche de vaca, el 78%) así como el 7'6% de la Producción Final Agraria. El valor aproximado de su producción es de 3.000 millones de €. Los últimos periodos de cuota en los que se sobrepasó la cantidad garantizada fueron 2005/2006 con 13.000 toneladas y 2004/2005 con 68.000 toneladas. Desde entonces, durante 6 periodos consecutivos (desde el periodo 2006/2007 hasta el periodo 2011/2012) la producción ha estado por debajo de la cuota asignada para el Estado español. Para esta recién terminada campaña 2011/2012, las toneladas de leche entregadas y ajustadas por materia grasa hasta marzo sumaron un total de 6.160.051 toneladas. La cantidad de referencia garantizada (cuota global) asignada al Estado español para la próxima campaña 2012/2013 es de 6.492.629,153 toneladas.

El censo total de ganado vacuno (sin diferenciar categorías de animales) en el Estado español ha aumentado un 22'25% desde el año 1992, según datos de la DG Productos Ganaderos del MAGRAMA.

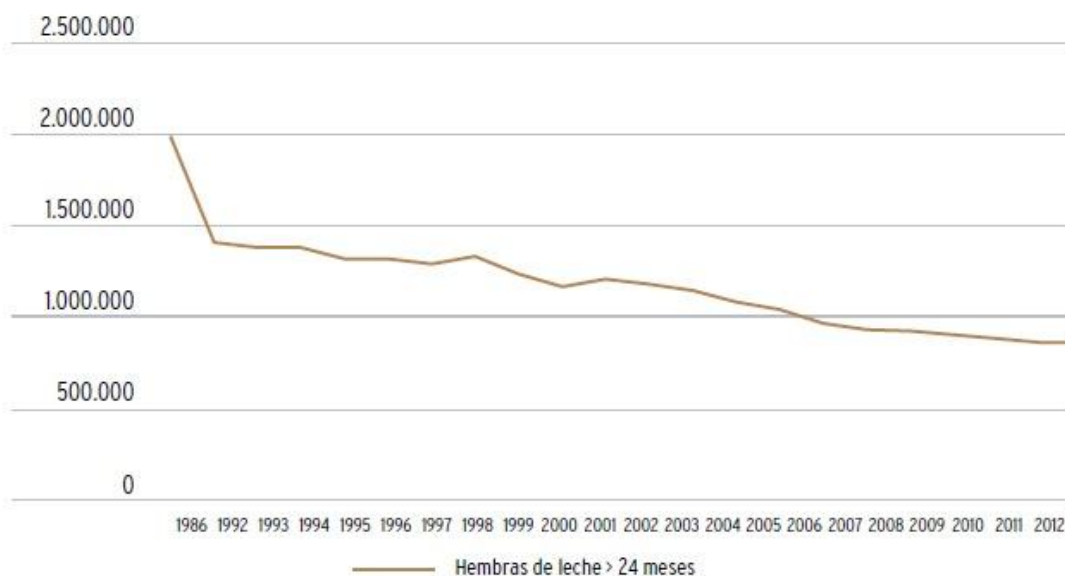
A lo largo de la última década, los censos de vacuno se incrementaron hasta 2004 (en ese momento el incremento respecto a 1986 era del 30%), fecha a partir de la cual se inició una caída constante en el número de animales (con la única excepción del año 2007) que todavía continúa. Esta recesión se debe fundamentalmente al descenso de cabezas de ganado lechero (al igual que en el resto de la Unión Europea, la proporción de cabezas de ganado con aptitud láctea ha disminuido considerablemente a favor de un incremento en el de aptitud cárnica). En los primeros meses de 2012 la totalidad de vacas de ordeño mayores de 24 meses registró un incremento de 4'53% en relación al último año y sumó un total de 863.640 animales (frente a los 862.210 de enero 2011). Desde enero de 2005, se ha producido un descenso en el número de hembras frisonas de más de 24 meses para ordeño de un 21'3%. En la actualidad, únicamente el 15% del ganado vacuno mayor de 2 años corresponde a vacas productoras de leche, frente a un

porcentaje del 72% en el año 1986. A fecha 1 de enero de 2012 el censo total de vacuno en el Estado español ascendía a 5.903.240 animales.

El abandono de las explotaciones que ha sufrido el sector desde el comienzo de la década de los 90 continuó en igual medida tras la Agenda 2000. Conforme ha disminuido el número de explotaciones en activo, se ha incrementado su intensificación, y aunque el objetivo era incrementar la competitividad del sector se ha logrado el efecto contrario, produciéndose un importante incremento de costes, como resultado de la misma, que en definitiva ha restado competitividad al sector. En consecuencia, la cantidad media de cuota asignada por explotación ha aumentado considerablemente. Esta evolución se ha desarrollado de manera diferente en función de los territorios provocando un cambio en el modelo de producción.

El abandono o cese de explotaciones de leche en las últimas campañas en las que se llevaron a cabo Programas de Abandono Indemnizados fue la siguiente:

- Periodo lácteo 2005/2006:  
4.000 explotaciones.
- Periodo lácteo 2006/2007:  
2.953 explotaciones.
- Periodo lácteo 2007/2008:  
1.900 explotaciones.

**GRÁFICA DE EVOLUCIÓN DEL CENSO DE VACAS LECHERAS EN EL ESTADO ESPAÑOL (1986-2011)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la SG Estadística y la SG de Productos Ganaderos del MAGRAMA.

**TABLA DE EVOLUCIÓN DE LA CUOTA MEDIA POR EXPLOTACIÓN DE LECHE ESTADO ESPAÑOL (EN KG POR EXPLOTACIÓN)**

Periodo	Cuota media por explotación
2001/02	121.459
2002/03	133.252
2003/04	148.653
2004/05	163.993
2005/06	196.686
2006/07	217.685
2007/08	232.318
2008/09	256.433
2009/10	259.157
2010/11	263.483
2011/12	249.247

Fuente: Estimación a partir de datos de la legislación europea y de la SG Productos Ganaderos del MAGRAMA.

(\*) Cuota media por explotación calculada como cantidad de referencia asignada para el Estado español durante cada campaña dividida entre el número total de explotaciones a nivel estatal.

**TABLA DE LAS ENTREGAS DE LECHE POR CC.AA. (KG AJUSTADOS POR MATERIA GRASA) DURANTE LA CAMPAÑA 2010/2011**

CC.AA.	% explotaciones	% cuota
Andalucía	3'36	7'48
Aragón	0'37	1'84
Asturias	12'42	8'74
Baleares	0'84	0'99
Cantabria	8'44	6'92
Castilla la Mancha	1'24	3'37
Castilla y León	9'05	13'03
Cataluña	3'6	10'23
Extremadura	0'48	0'47
Galicia	56'08	37'89
Madrid	0'33	0'96
Murcia	0'12	0'73
Navarra	1'18	3'34
País Vasco	2'22	2'83
La Rioja	0'06	0'24
Valencia	0'14	0'83
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del FEGA.

El número de explotaciones de bovino de producción y reproducción de leche se redujo en 2011 en más de 800 explotaciones, para situarse en 24.010 en enero de 2012. Asimismo, y según datos del FEGA, el número de entregas en marzo de 2012 ascendía a 19.361, lo que supone un nuevo descenso (este año de un 5'6%) en las entregas respecto a las entregas realizadas al final de la campaña 2010/2011. Durante los últimos veinte años la cuota media por explotación ha aumentado notablemente, siendo el Estado español, por detrás de Portugal, el país que más ha intensificado su producción por explotación con un incremento significativamente mayor al resto de sus socios europeos.

A pesar de las diferencias significativas existentes entre las medias de cuota por explotación entre los distintos territorios, la media estatal se ha visto incrementada desde la aplicación de la Agenda 2000 en 127.788 Kg por explotación. La media actual estatal (con datos del periodo lácteo 2011/2012) por explotación es de 249.247 Kg, algo alejada todavía de la media europea que se sitúa en los 285.000 Kg.

Durante los últimos periodos lácteos (desde 2006/07) la producción de leche de vaca en el Estado español no ha llegado a cubrir la cuota total asignada.

Durante la campaña 2010/2011, 8.298 ganaderos o ganaderas llevaron a cabo entregas superiores a sus cantidades de referencia disponibles mientras que 13.147 hicieron entregas inferiores o iguales a su cantidad de referencia asignada para el periodo. No ha sido diferente en la última campaña: a 31 de marzo de 2012 (según datos del FEGA) el total de leche entregada y ajustada por materia grasa era de 6.160.051 toneladas (cuando nuestra cuota asignada para dicho periodo era de 6.428.345 toneladas).

Las entregas de leche se encuentran repartidas principalmente entre Galicia (37'89%), Castilla y León (13'03%), Cataluña (10'23%), Asturias (8'74%), Cantabria (6'92%) y Andalucía (7'48%). La mayor parte de las explotaciones ganaderas productoras de leche también se encuentran en Galicia (56'08%), Asturias (12'42%) y Castilla y León (9'05%).

Respecto a la estructura de las explotaciones lácteas, los últimos datos publicados por el MAGRAMA en el período 2010/2011 mostraron que el 61'31% de las explotaciones poseen menos de 200.000 Kg de cuota por explotación, lo que supone únicamente el 20'89% de la cuota asignada a todo el Estado español (venta directa e indirecta). La mayor parte de las explotaciones posee entre 75.000 y 200.000 kg. (32'05%). Queda patente la gran diversidad en cuanto al tipo de explotación láctea por estructura. El 38'68% de las explotaciones posee el 79'1% de la cuota total asignada al Estado español. Por tanto, se observa dualismo en el modelo. El 24'5% de las explotaciones posee más de 300.000 Kg y acapara el 65'48% de la cuota.

Desde otro punto de vista de la estructura de las explotaciones, el Estado español posee una media de 34 vacas por explotación (dato de 2011). Hay que destacar cómo ha ido incrementándose el número de animales por explotación (que en año 2000 era de 20) paralelamente al descenso del número de explotaciones.

**GRÁFICAS DE LA EVOLUCIÓN DEL DESCENSO DEL NÚMERO DE EXPLOTACIONES EN EL ESTADO ESPAÑOL PARALELO AL INCREMENTO DEL NÚMERO DE ANIMALES POR EXPLOTACIÓN (2000-2012)**

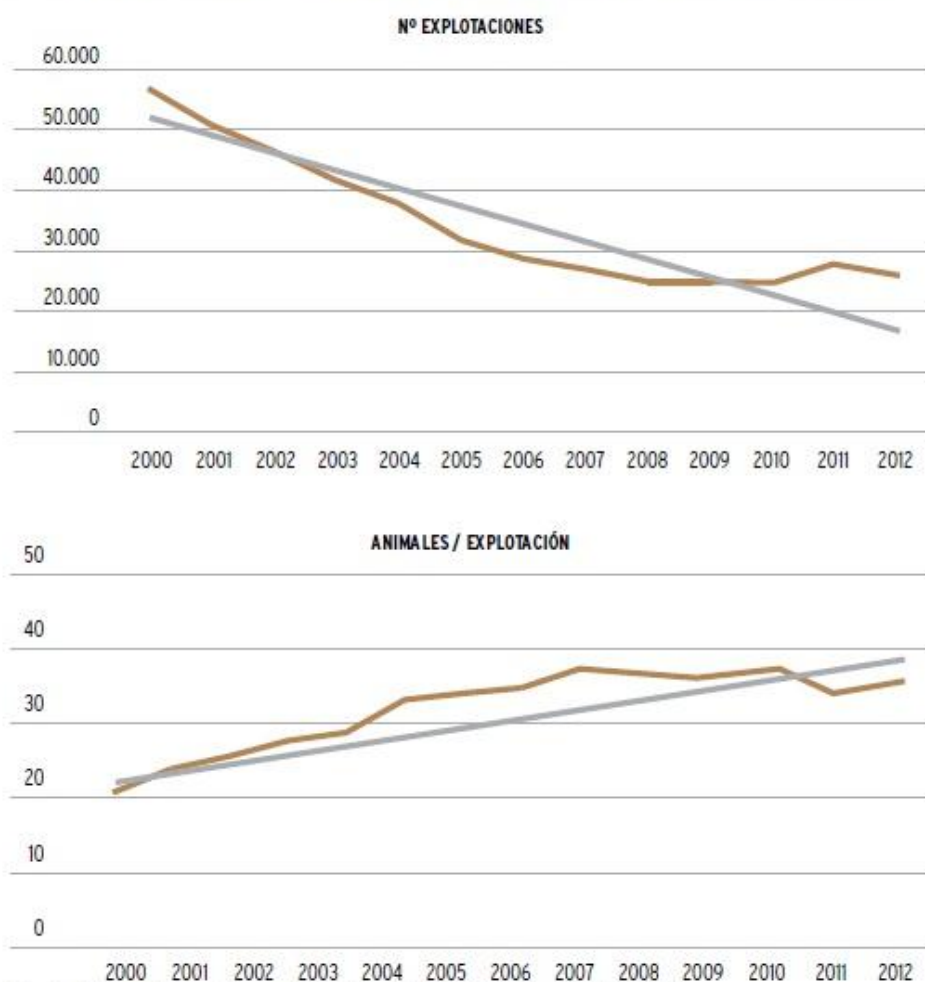


Ilustración 7. Fuente. COAG

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE CUOTA LÁCTEA DISPONIBLE POR ESTRATOS 2010/2011 (NÚMERO: NÚMERO DE EXPLOTACIONES)

1 - 25000 kg		25001 - 50000 kg		50001 - 75000 kg		75000 - 200000 kg		200001 - 300000 kg		> 300001 kg		TOTAL	
Número	Toneladas	Número	Toneladas	Número	Toneladas	Número	Toneladas	Número	Toneladas	Número	Toneladas	Número	Toneladas
2.271,00	31.139,00	2.463,00	91.714,64	2.239,00	138.856,45	7.640,00	989.949,09	3.374,00	815.730,98	5.845,00	3.922.169,45	23.832,00	5.989.559,60

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAGRAMA ("Estadísticas cuota láctea periodo 2010/2011").

Ilustración 8. Fuente: COAG

Durante los últimos períodos lácteos (desde 2006/07) la producción de leche de vaca en el Estado español no ha llegado a cubrir la cuota total asignada. Durante la campaña 2010/2011, 8.298 ganaderos o ganaderas llevaron a cabo entregas superiores a sus cantidades de referencia disponibles mientras que 13.147 hicieron entregas inferiores o iguales a su cantidad de referencia asignada para el periodo, No ha sido diferente en la última campaña: a 31 de marzo de 2012 (según datos del FEGA) el total de leche entregada y ajustada por materia grasa era de 6.160.051 toneladas (cuando nuestra cuota asignada para dicho periodo era de 6.428.345 toneladas).

Las entregas de leche se encuentran repartidas principalmente entre Galicia (37'89%), Castilla y León (13'03%), Cataluña (10'23%), Asturias (8'74%), Cantabria (6'92%) y Andalucía (7'48%). La mayor parte de las explotaciones ganaderas productoras de leche también se encuentran en Galicia (56'08%), Asturias (12'42%) y Castilla y León (9'05%)

#### 2.4.1.- Costes de producción.

El incremento de los costes de producción en el sector lácteo no sólo responde a la escalada y volatilidad en los precios de los cereales que se lleva registrando desde julio de 2010 y, por tanto, de la alimentación animal, sino a un incremento generalizado de los insumos o gastos fijos como son el gasoil, los fertilizantes, gastos veterinarios, energía, etc. Además, en el sector lácteo se da la particularidad de que los costes globales de producción dependen de varios factores socio-económicos diferenciales respecto al resto de producciones ganaderas:

1. Cantidad de cuota adquirida, lo que conlleva periodos de amortización en función del precio de compra.
2. Capital invertido en instalaciones: sala de ordeño y maquinaria.
3. Capital humano que trabaje en la explotación, pueden ser trabajadores que pertenecen a la unidad familiar o bien por cuenta ajena.

Respecto al capital invertido en cuota, destacar que el caso del estado español es singular en relación a la gestión de la misma en el resto de la Unión Europea, ya que durante 13 años existió mercado libre de cuotas entre productores, lo que generó la aparición de intermediarios (entre los compradores y vendedores de cuota) y por tanto un incremento en el precio de las mismas, lo que incidió negativamente sobre la rentabilidad de la explotación láctea. A modo de resumen destacar que los ganaderos han invertido una cantidad aproximada de 510 millones de euros para la compra de cuota, lo que supone 3 pesetas por litro. El coste de amortización varía entre las 3 y las 6 pesetas por litro dependiendo del momento en que se realizó la adquisición. Al mismo

tiempo, también la Administración pública ha desembolsado aproximadamente 120 millones de euros a modo de indemnizaciones al productor en los Programas Nacionales de Abandono y a través del Fondo Nacional de Cuotas (supone 0'5 pesetas /litro).

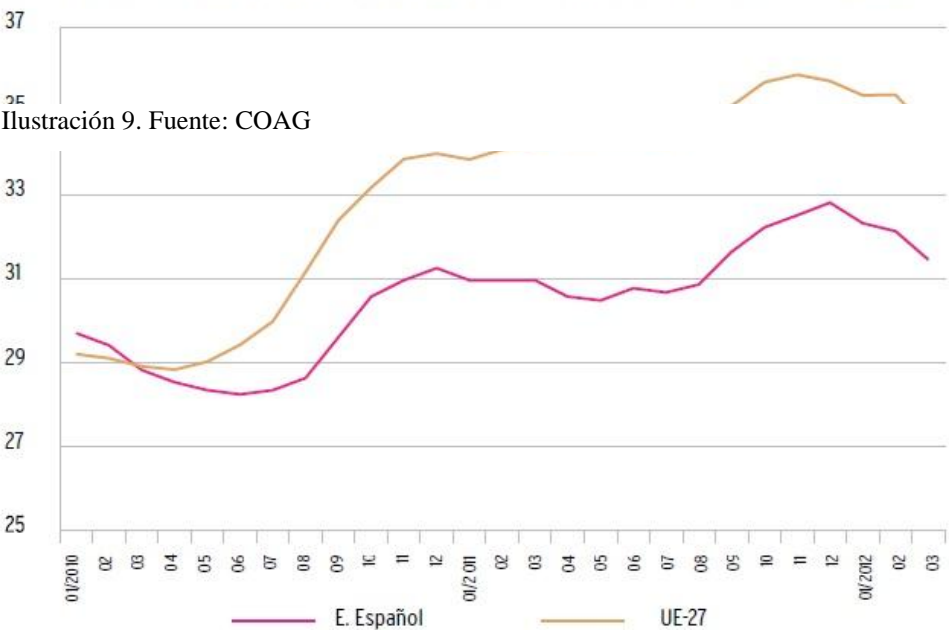
#### 2.4.2.- *Evolución de precios percibidos por el productor*

El sector primario constituye el eslabón más débil del conjunto de la cadena agroalimentaria y adolece de una posición adecuada para una formación más transparente de los precios en origen. En términos económicos globales ningún operador económico está preparado para soportar incrementos y reducciones de los precios en un porcentaje que oscila entre el 30 y el 50%, por lo que este hecho afecta todavía más al ámbito agrario y por tanto al ganadero. La campaña 2011/2012 comenzó en el Estado español con un precio pagado en origen de 30'49 €/100 kg de leche, dato



que reflejaba una ligera recuperación respecto al mismo dato al inicio de la campaña anterior. Destacar que la lenta recuperación de los precios a nivel estatal desde la crisis sufrida por el sector en 2009 contrasta fuertemente con la recuperación de la media de los precios en origen que lleva registrándose en la UE-27 desde comienzos de 2010 (si en España la recuperación del precio ha consistido en un incremento del 5'9% respecto al dato registrado en enero 2010, en el conjunto de la UE-27 este incremento ha sido del 18'3% para el mismo periodo). En cuanto a precios, el Estado español pertenece a la UE-15 (cuyos EE.MM. registran precios para la leche que siguen una tendencia ascendente) pero, por el contrario, sigue comportándose como un Estado perteneciente a la UE-12 (cuyos EE.MM. registran precios para la leche con tendencia claramente descendente). Se observa en la gráfica la recuperación de la media de los precios en origen en la UE desde el comienzo de 2010, situación diferente a la de nuestro Estado, que a fecha de hoy sigue produciendo el litro de leche por debajo del umbral de

GRÁFICA QUE MUESTRA LA DIFERENCIA ENTRE EL INCREMENTO REGISTRADO POR EL PRECIO DE LA LECHE EN LA UE Y EL ESTADO ESPAÑOL DESDE LA CRISIS DE 2009 (EN €/100 KG)



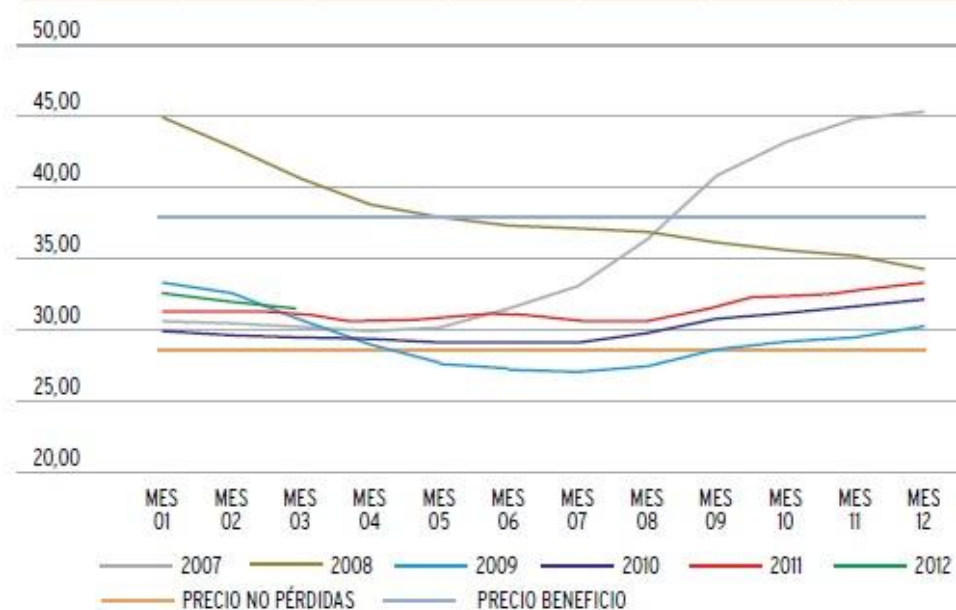
FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del Milk Management Committee Statistics (DG-Agri)

rentabilidad y lejos de la recuperación de precios que se da en la mayoría de EE.MM de la UE. Si en marzo de 2012 la media del precio pagado a los productores en la UE fue de 34'55 €/100 kg de leche, en el Estado español fue de 31'46 €/100 kg.

La leche se pagó en nuestro Estado en Marzo de 2012, 0.49 €/100kg por encima del precio pagado en el mismo mes del año anterior, pero 8'96 €/100 kg por debajo del precio alcanzado por la leche en marzo de 2008. Además, las diferencias existentes entre los precios pagados continúan variando enormemente en función de la Comunidad Autónoma en la que se ubiquen las explotaciones. Así, según precios declarados al FEGA, en Andalucía se registró el precio más elevado de todo el Estado español en marzo de 2011 (0'354 €/litro leche), mientras en Galicia o Cantabria se registraron en la misma fecha precios de 0'309 y 0'310, respectivamente.

**TABLA Y GRÁFICA DE LA EVOLUCIÓN DE PRECIOS PAGADOS POR LA LECHE AL PRODUCTOR EN EL ESTADO ESPAÑOL (2007-2012) EN €/100 KG.**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
MES 01	30,41	44,71	33,11	29,71	30,97	32,33
MES 02	30,25	42,63	32,38	29,42	30,97	32,14
MES 03	30,04	40,42	30,50	28,83	30,97	31,46
MES 04	29,73	38,62	28,80	28,54	30,58	
MES 05	29,97	37,69	27,48	28,35	30,49	
MES 06	31,32	37,14	27,01	28,25	30,78	
MES 07	32,90	36,93	26,85	28,35	30,68	
MES 08	36,20	36,67	27,27	28,64	30,87	
MES 09	40,63	35,94	28,43	29,61	31,65	
MES 10	42,98	35,41	28,97	30,58	32,23	
MES 11	44,64	35,02	29,30	30,97	32,52	
MES 12	45,10	34,08	30,09	31,26	32,82	



FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del Milk Management Committee Statistics (DG-Agri).

Ilustración 10. Fuente: COAG

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

46

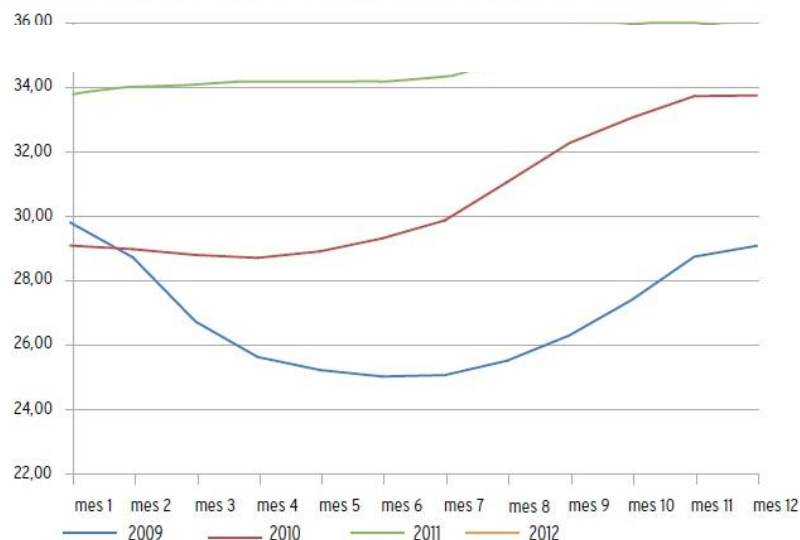
- **PRECIO NO PÉRDIDAS:** Precio de la leche requerido para que la explotación analizada no comience a registrar pérdidas (según cuenta de explotación); media según RENGRATI BOLETÍN LECHE N° 10 MARZO 2012.
- **PRECIO BENEFICIO:** Precio de la leche necesario para alcanzar un beneficio neto en la

**TABLA Y GRÁFICA DE LA EVOLUCIÓN DE LA MEDIA DEL PRECIO PAGADO EN ORIGEN A LOS PRODUCTORES EN LA UE-27 (EN €/100 KG DE LECHE) DURANTE 2009, 2010, 2011 Y COMIENZOS DE 2012**

Ilustración 11. Fuente: COAG

MES	2009	2010	2011	2012
MES 01	29,60	29,21	33,85	35,38
MES 02	28,54	29,11	34,09	35,39
MES 03	26,62	28,92	34,25	34,55
MES 04	25,53	28,84	34,33	
MES 05	25,12	29,03	34,36	
MES 06	24,92	29,43	34,36	
MES 07	24,98	29,99	34,43	
MES 08	25,42	31,17	34,73	
MES 09	26,21	32,40	35,13	
MES 10	27,31	33,18	35,69	
MES 11	28,66	33,86	35,87	
MES 12	28,98	33,79		

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Milk Management Committee Statistics (DG-Agri).



explotación; media según RENGRATI BOLETÍN LECHE N° 10

#### 2.4.3.- Restituciones a la producción

Las restituciones a la exportación se reintrodujeron en enero de 2009, y a partir de octubre, conforme el mercado fue mostrando leves signos de mejoría, fueron disminuyendo hasta desaparecer al mes siguiente para la leche y productos lácteos.

La cantidad concedida por el FEGA en el año 2009 fue de 346.000 € (252.000 € para mantequilla y 43.000 € para suero de mantequilla).

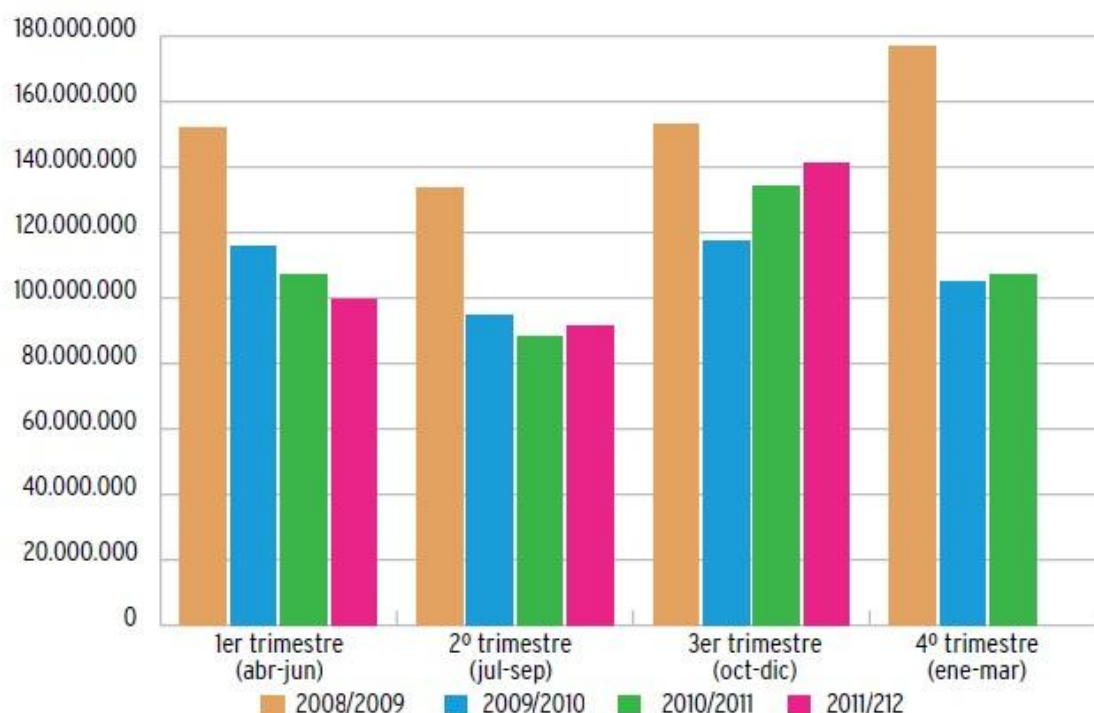
**2.4.4.- Intervención y almacenamiento privado.**

El 1 de marzo de 2011 se inició el período de compras de mantequilla y leche desnatada en polvo en régimen de intervención pública en todos los Estados miembros de la Unión Europea hasta el 31 de agosto del mismo año. En dicho periodo no se registró ninguna oferta en España para mantequilla y leche desnatada en polvo y, por tanto, no hubo existencias de intervención para el período 2011. Este es el segundo periodo consecutivo (2010 y 2011) sin compras de mantequilla ni leche desnatada en polvo en régimen de intervención pública en nuestro país.

El precio medio de compra de mantequilla por licitación, registrado en el anterior período de intervención (2009), alcanzó un 1,9% menos del máximo establecido por normativa comunitaria. (221,75 €/100 kilogramos). Asimismo, el precio medio de compra de leche desnatada en polvo por licitación, registrado en ese mismo período de intervención 2009, alcanzó un 1,1% menos del máximo establecido por normativa comunitaria (169,80 €/100 kilogramos). Entre el 1 de mayo y el 30 de septiembre de 2010, se retiró toda la mantequilla y la leche desnatada en polvo comprada en 2009.

**2.4.5.- Balanza comercial.**

Las entradas de leche en territorio español procedentes de otros países y efectuadas por los diferentes operadores autorizados ascendieron, durante la campaña 2010/2011, a un total de 436.809'319 toneladas, lo que supone un incremento del 0'9% respecto al mismo dato en la campaña anterior pero un descenso del 29% respecto al dato de la campaña 2008/2009. El 59'1% del volumen total de toneladas de leche que entraron en territorio español procedentes de otros países en la campaña 2010/2011 correspondió a leche cruda, el 23'9% a leche termizada, el 8'8% a leche pasteurizada y el 8'1% a leche concentrada. Esta información se ha extraído de las declaraciones trimestrales de compras y ventas de leche y productos lácteos a operadores distintos de productores, que realizan los operadores autorizados mediante la aplicación informática SITALAC del FEAGA.

**GRÁFICA DE EVOLUCIÓN DE LAS ENTRADAS DE LECHE EN EL ESTADO ESPAÑOL  
(2008/2009-2011/2012) EN KILOGRAMOS**

*Fuente: Elaboración propia a partir de datos del FEGA. Campaña 2011/2012: Datos provisionales*

Ilustración 12. Fuente: COAG

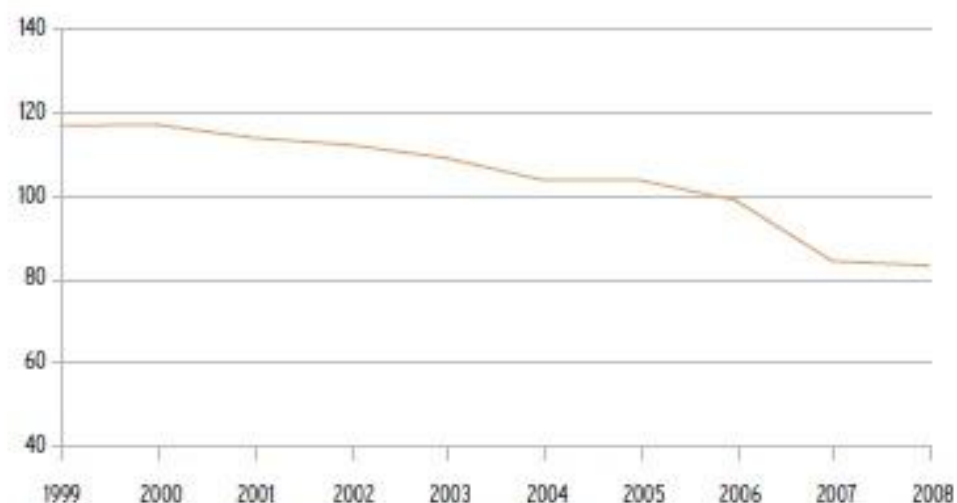
## 2.5.- Consumo de Leche y Productos Lácteos.

### 2.5.1.- En la Unión Europea.

El consumo medio por habitante en la Unión Europea fue de 82'52 kg de leche en 2008 (últimos datos publicados por EUROSTAT). El estado miembro con mayor consumo de leche dicho año fue Irlanda (142'25 kg per cápita) seguido de Estonia y Chipre (120'64 y 108'15). Portugal y Letonia se acercaron a la media comunitaria. El resto de países presentaron un consumo inferior, siendo muy destacado el dato de los habitantes de Bulgaria, que consumieron 7'98 kg per cápita de leche líquida. En relación al consumo de leche y productos lácteos en la UE, a pesar de que el consumo de quesos y otros productos lácteos de valor añadido se encuentra en aumento, tanto el

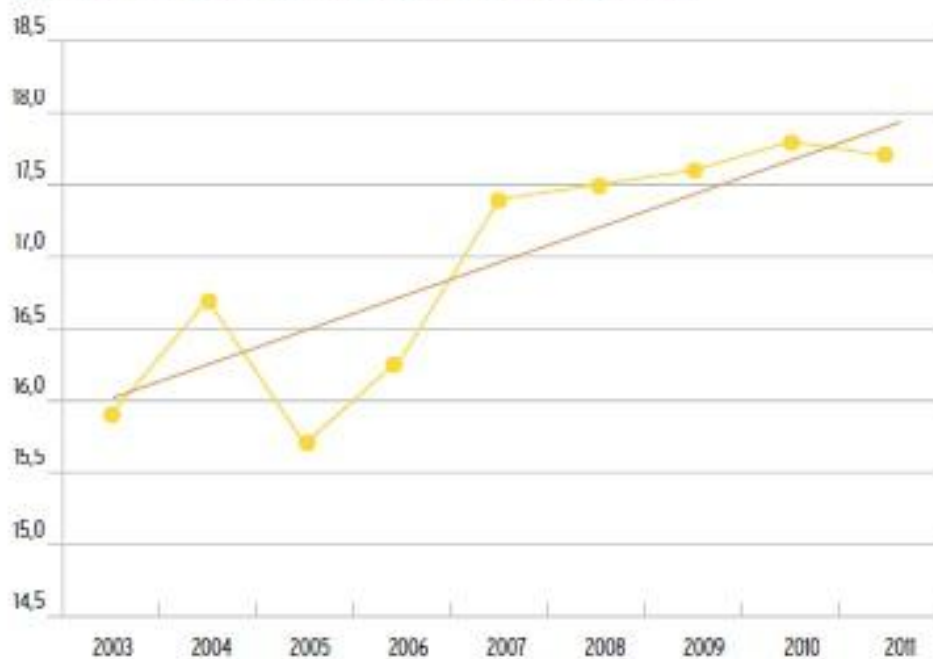
consumo de leche desnatada en polvo como el de leche líquida decrece año tras año a un

**GRÁFICA DE LA EVOLUCIÓN DEL CONSUMO PER CÁPITA DE LECHE LÍQUIDA EN LA UE HASTA 2008 (EN KG/HABITANTE/AÑO).**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EUROSTAT

**GRÁFICA DE LA EVOLUCIÓN DEL CONSUMO PER CÁPITA DE QUESO EN LA UE.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DG-Agri.

ritmo considerable y manteniéndose por debajo de la producción interna comunitaria.

### 2.5.2.- En el Estado Español.

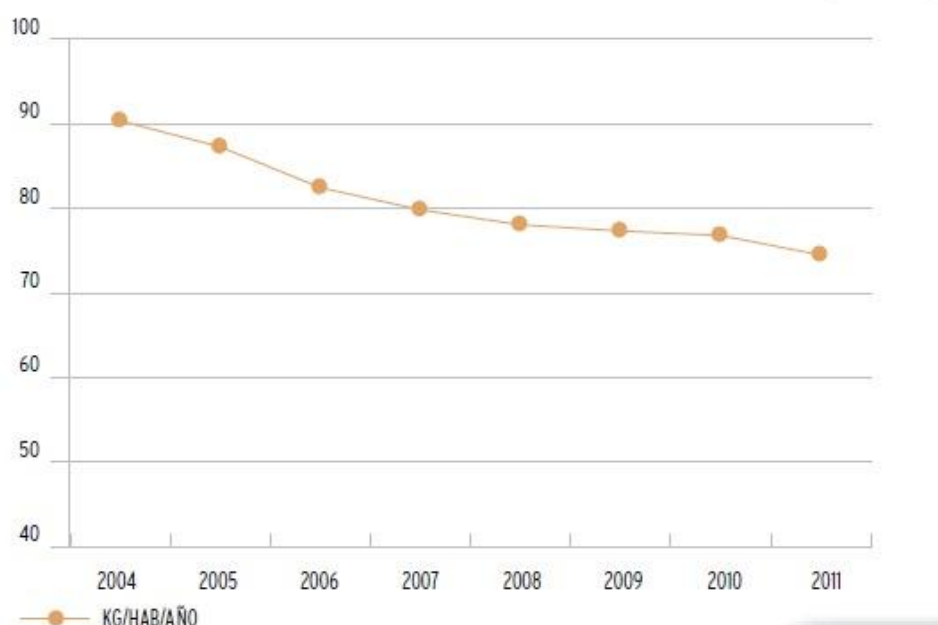
Durante el año 2011, la leche esterilizada, que supone el 96% de la categoría de leche líquida, descendió su presencia en el hogar un -3,0%. En contraposición, los derivados lácteos fueron el segmento que más creció en el último año (+1,8%), a consecuencia principalmente de los incrementos de bífidos y leches fermentadas (+5,4%), yogurt (+1,6%) y queso (+2,2%). El consumo total de leche líquida en 2011 en los hogares de nuestro Estado fue de 3.418,9 millones de litros, registrándose en descenso del 3'08% respecto al mismo dato en el año anterior. El descenso en la cantidad consumida se ha acompañado también de un descenso (del 3,7%) en el gasto que se ha producido en la adquisición de estos productos (en total en 2011, los hogares estatales destinaron un total de 2.368,7 millones de € a la compra de este producto). Esto es debido también al descenso de los precios que sigue registrándose tanto en leche como en derivados lácteos en los últimos años. El consumo de leche líquida per cápita en 2011 fue de 74'5 litros. Este consumo se ha visto reducido en este último año viniendo a confirmar los datos de descenso generalizado de consumo que llevan registrándose desde el año 2000. Sólo en el intervalo desde 2004 hasta 2011 el consumo ha descendido un 17'55%. El gasto per cápita en los hogares españoles destinado a leche líquida en 2011 fue de 51,62€. La leche líquida esterilizada continúa siendo la más consumida (95'88% del total), prefiriendo los consumidores su adquisición en formato cartón por encima del formato botella de plástico. La leche líquida envasada entera supuso en 2011 el 30'39% del volumen total consumido frente al 42'49% de semidesnatada y 27'11% de la desnatada, con consumos per cápita de 22'35, 31'24 y 19'95 respectivamente.

La leche cuyo consumo ha aumentado más desde 2004 ha sido la semidesnatada, seguida por la desnatada. La leche entera ha presentado una reducción en el consumo de casi el 7%. La leche pasteurizada, por su parte, ha visto incrementado su consumo en la actualidad en relación a 2007 (suponiendo actualmente un consumo per cápita del 2'11%).



Como ya hemos señalado, los derivados lácteos son los que más han incrementado el consumo en los hogares durante 2011. En total se han consumido 1.750,2 millones de kg/litros de productos lácteos en 2011, lo que ha supuesto un gasto de 5.877,5 millones de € (incremento en el gasto del 1'9% respecto al ejercicio anterior). El consumo per cápita total de derivados lácteos ha sido en 2011 de 35,24. Destacar la importancia en este sector del desarrollo e innovación de nuevos derivados lácteos como alimentos funcionales. Este tipo de alimentos está ganando cuota de mercado rápidamente siendo el sector lácteo pionero en su desarrollo. Por otro lado, detallar que a pesar de una reducción significativa en el consumo de leche líquida y derivados por habitante y año, se constata un mantenimiento en el consumo global de los mismos como consecuencia del aumento de la población. Algunos factores demográficos como el incremento de la población inmigrante y el aumento del porcentaje de hogares unipersonales deben ser tenidos en cuenta en el análisis de consumo en general y en particular en el sector lácteo, como oportunidades de mercado hacia determinados productos.

GRÁFICA DE EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE LECHE LÍQUIDA EN HOGARES DEL ESTADO ESPAÑOL (2004-2011)





## 2.6.- Novedades Normativas y Hechos Significativos.

Tras la publicación, en mayo de 2010, de las conclusiones/recomendaciones del Grupo de Alto Nivel sobre el sector lácteo (grupo de expertos de la UE creado en 2009 a raíz de la grave crisis de precios atravesada por el sector a nivel comunitario), tuvieron lugar una serie de debates que culminaron, en marzo de 2012, con la publicación del *Reglamento (UE) N° 261/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo que modifica el Reglamento (CE) del Consejo en lo que atañe a las relaciones contractuales en el sector de la leche y de los productos lácteos (“Paquete Leche”)*.

Las principales cuestiones contenidas en este Reglamento así como los aspectos más importantes sobre su inminente aplicación en el Estado español se detallan a continuación:

1. Los Estados miembros, dentro de sus propios regímenes de Derecho contractual, pueden decidir hacer obligatorio el uso de contratos formalizados por escrito (es decir, el Estado Miembro decide si las entregas de leche cruda por un/a ganadero/a a un transformador de leche cruda deben estar cubiertas por un contrato por escrito entre las partes). En tal caso también deberá decidir qué fase o fases de la entrega estarán cubiertas por dicho contrato entre las partes si la entrega de la leche cruda se hace a través de uno o más recolectores. En el caso del Estado español, las fases que deberán estar cubiertas por contrato serán todas aquellas entregas que se produzcan entre el productor/a y la transformación de la leche (en el momento en que se produzca la transformación de la leche, dejará de ser obligatoria la formalización del contrato).
2. Todas las entregas de leche cruda realizadas en un territorio determinado deben estar sujetas a las mismas condiciones. Por lo tanto, si un Estado miembro decide que cada entrega de leche cruda en su territorio de un ganadero a un transformador debe ser objeto de un contrato por escrito entre las partes, dicha obligación debe

aplicarse igualmente a las entregas de leche cruda procedentes de otros Estados miembros, pero no a las entregas a otros Estados miembros.

3. Duración mínima de los contratos: los EEMM podrán decidir la duración mínima de los contratos por escrito en el sector lácteo. Esta duración mínima no podrá ser inferior a los 6 meses y será aplicable únicamente a contratos por escrito entre ganaderos/as y primeros compradores de leche cruda. En nuestro caso se mantiene el planteamiento del anterior equipo de Gobierno de que la duración mínima únicamente obligatoria en el primer eslabón de la cadena láctea será de 1 año (en el resto de eslabones de la cadena, la duración mínima no será obligatoria).
4. Esa primera oferta de los elementos contenidos en el contrato podrá ser rechazada por el/la productor/a. En tal caso, las partes contratantes tendrán libertad para negociar todos los elementos del contrato. Esto quiere decir que, en caso de que al ganadero/a no le interese tener un contrato de duración mínima de 1 año, podría rechazarlo (únicamente tendrá capacidad para rechazarlo el/ la ganadero/a) para poder negociar de nuevo en base a una duración menor a la de 1 año.
5. Se permitirá que las organizaciones de productores constituidas únicamente por productores de leche o sus asociaciones negocien conjuntamente los términos del contrato, incluido el precio, para una parte o la totalidad de la producción de sus miembros con una central lechera (esta disposición no se aplicará a las organizaciones de productores reconocidas, incluidas las cooperativas, que transformen toda la leche cruda de sus miembros). Solo las organizaciones de productores que soliciten y obtengan el reconocimiento deben tener derecho a la aplicación de dicha disposición.
6. La negociación contractual por parte de la OP podrá tener lugar siempre que la leche cruda no esté sujeta a una obligación de entrega (derivada de la pertenencia de los/as ganaderos/as a una cooperativa) de conformidad con las condiciones establecidas en los estatutos de la cooperativa o por las normas y decisiones estipuladas en ellos o derivadas de ellos. Es decir, que si la pertenencia de un/a ganadero/a a una cooperativa está sujeta a la obligación de entregar leche cruda de

acuerdo con condiciones fijadas en la cooperativa, dichas condiciones no deben ser objeto de negociación a través de una OP (o deben contar con un permiso por escrito de la cooperativa al ganadero/a para ello).

7. El contrato deberá incluir los elementos siguientes: el precio, inamovible y/o calculado en función factores establecidos en el contrato, como indicadores de mercado; el volumen de leche entregado y calendario de dichas entregas; la duración del contrato, definida o indefinida; detalles sobre los plazos y procedimientos de pago; modalidades de recogida o entrega de los productos y reglas aplicables en casos de fuerza mayor.
8. Se reconoce la capacidad de las organizaciones interprofesionales lácteas de mejorar el conocimiento y de la transparencia de la producción y del mercado, incluso mediante la publicación de datos estadísticos sobre los precios, volúmenes y duraciones de los contratos para la entrega de leche cruda que hayan sido celebrados con anterioridad, y proporcionando análisis de la posible evolución futura del mercado a nivel regional, nacional o internacional, así como de elaborar contratos tipo compatibles con la normativa de la Unión.
9. El Reglamento precisa que si la pertenencia de un ganadero a una cooperativa está sujeta a la obligación, con respecto a la totalidad o parte de esa producción lechera del ganadero, de entregar leche cruda de acuerdo con condiciones establecidas en los estatutos de la cooperativa, o por las normas y decisiones resultantes de los mismos, dichas condiciones no deben ser objeto de negociación a través de una organización de productores. Para que una OP pueda negociar estas condiciones, el ganadero deberá contar con un permiso por escrito de la cooperativa a la que pertenezca.
10. Se crea un nuevo artículo sobre “Regulación de la oferta de quesos con denominación de origen protegida o indicación geográfica protegida”. Según este nuevo artículo, se permitirá que los EEMM apliquen normas que regulen la oferta de los quesos que se benefician de una DOP o de una IGP fabricados en una zona geográfica definida. Las normas deberán cubrir la producción total del queso en

cuestión y deben ser solicitadas por una organización interprofesional, una OP o una agrupación (definida según el artículo 5, apartado 1 del Reglamento (CE) nº 510/2006). Tal solicitud deberá ser suficientemente respaldada por los productores (de leche o queso) que representen la mayor parte de la producción de dicho queso.

11. Se constata la dificultad a la que podrían verse sometidas ciertas regiones desfavorecidas que dependen en gran medida de la producción de leche y en las que no está claro si las organizaciones de productores o las organizaciones interprofesionales serían suficientes para el mantenimiento del sector lácteo. La producción de leche en estas regiones deberá ser objeto de una evaluación en 2015 y podrá acompañarse, en su caso, de propuestas legislativas.

Otra novedad normativa a nivel estatal en el sector lácteo ha sido la publicación del *RD 202/2012, de 23 de enero, sobre la aplicación a partir del 2012 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería*, en el que se han modificado los criterios para obtención de las ayudas contempladas en el Artículo 68:

- Ayuda para compensar desventajas específicas que afectan a los agricultores del sector vacuno de leche, que, según se establece en su articulado, se concederá a las explotaciones de vacuno de leche españolas para facilitar su adaptación a la eliminación progresiva del régimen de cuotas. La dotación presupuestaria para este programa es de 56.010.400 euros al año en 2012.
- Ayuda para la mejora de la calidad de la leche y los productos lácteos de vaca, que según se establece en su articulado, se concederá a los titulares de explotaciones de vacuno de leche que comercialicen su producción al amparo de alguna de las siguientes líneas:

Una de las siguientes denominaciones de calidad:

De ámbito comunitario:

- a) Indicaciones Geográficas Protegidas.
- b) Denominaciones de Origen Protegidas.
- c) Especialidades Tradicionales Garantizadas.

d) Ganadería ecológica.

De ámbito nacional:

e) Ganadería integrada.

f) Esquemas de certificación de calidad que impliquen unos requisitos superiores a los exigidos en la normativa general.

El etiquetado facultativo con el logotipo “Letra Q”, que deberá cumplir lo establecido en el Real Decreto 405/2010, de 31 de marzo, por el que se regula el uso del logotipo “Letra Q” en el etiquetado de la leche y los productos lácteos.

La dotación presupuestaria para esta ayuda es de 3.952.600 euros en 2012.

### **3. *Análisis y Diagnóstico de la Situación Actual***

La evolución de la Política Agraria Comunitaria ha generado una profunda reestructuración del sector lácteo, tanto en el ámbito comunitario como estatal, que ha sumido al sector en una continua desaparición de explotaciones, concentrándose la producción en las que se mantienen sin que ello garantice la viabilidad y rentabilidad de las mismas.

El futuro de la PAC, la incertidumbre relativa al mantenimiento del sistema de cuotas lácteas, la creciente globalización de los mercados y la escalada del coste de las materias primas son algunos de los retos a los que se enfrenta en la actualidad el sector productor.

## **ANEJO 2. FICHA URBANÍSTICA**

## **ANEJO Nº 2: CONDICIONANTES URBANÍSTICOS**

<b>PROYECTO</b>	Proyecto Centro de Recría de Vacuno de Leche El Egido
<b>SITUACIÓN</b>	Parcelas 5080, 5077 y 5076 del polígono 310
<b>EMPLAZAMIENTO</b>	Paraje “Monte de Castrofuerte” Villaornate y Castro (León)
<b>PROMOTOR</b>	S.Coop El Egido
<b>INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA</b>	Raúl Cadenas Rodríguez
<b>NORMATIVA VIGENTE</b>	Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León, y su modificación y adaptación a la normativa urbanística municipal de Villaornate y Castro
<b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b>	Suelo Rústico Común

CONDICIONES	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO
CONDICIONES DE USO	Agropecuarias y/o Forestales	Explotación ganadera.	SI
PARCELA MÍNIMA	1.000 M <sup>2</sup>	260.500 M <sup>2</sup>	SI
OCUPACIÓN MÁXIMA	5 %	3.82%	SI
RETRANQUEOS MÍNIMOS	5m – 10 m a caminos	>5 m a linderos y >10 m a caminos	SI
EDIFICABILIDAD MÁXIMA	0,05 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0.0382 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	SI
ALTURA MÁXIMA	10,5 m en dos plantas	9 m	SI
CUBIERTAS	Cubiertas inclinadas con pendiente máxima del 40%. En edificios agrícolas se permite el uso de materiales industriales en tonalidades rojizas.	Pendiente del 25% Cerramiento superior y cubierta mediante Panel Sándwich prelacado color rojo.	SI
FACHADAS	-	-	-

DISTANCIA EDIFICACIONES A LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN.	>10 m	SI
DISTANCIA A ZONA DE AFECCION DE CARRERTERAS SEGÚN LEY 2/1990 DE 16 DE MARZO DE CARRETERAS DE LA COMUNIDAD	>30 m	SI
DISTANCIA A CUACES DE AGUA	>100 m	SI



## **ANEJO 3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

## **ANEJO Nº 3 - ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS**

### **Índice**

1.	INTRODUCCIÓN .....	2
2.	ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS .....	2
3.	ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS .....	3
3.1.-	Localización .....	3
3.2.-	Dimensión .....	3
3.3.-	Plan productivo .....	3
3.3.1.-	Técnica reproductiva .....	4
3.3.2.-	Fases productivas .....	6
3.4.-	Diseño de las instalaciones.....	8
3.4.1.-	Diseño general de la instalación.....	8
3.4.2.-	Alojamientos .....	8
3.4.3.-	Estructura .....	9
3.4.4.-	Cubierta .....	11
3.4.5.-	Abastecimiento de agua y almacenamiento .....	11
3.5.-	Tecnología de las instalaciones .....	12
3.5.1.-	Limpieza de los establos .....	12
3.5.2.-	Lactación de terneros .....	12
3.5.3.-	Sistema de distribución de la alimentación .....	14
3.5.4.-	Bebederos .....	15

## 1. INTRODUCCIÓN

A continuación se exponen las diferentes alternativas posibles a aplicar en el presente proyecto para lograr una explotación rentable, desde el sistema de explotación a la tecnología empleada en las instalaciones de la granja de vacuno de leche. Más tarde se evaluará cuál es la más conveniente por un lado con valores económicos y por otro mediante una *Decisión multicriterio*, y en concreto con el *Método de la suma ponderada*, de este modo evaluaremos cada alternativas y elegiremos la más adecuada.

## 2. ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

En la elección de alternativas se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

- Obtención de productos de alta calidad.
- Asegurar productos totalmente uniformes a lo largo del año.
- Desde el punto de vista económico rentabilizar el proyecto en el menor tiempo posible.
- Máxima automatización posible en el proceso productivo.
- Cumplimentación de todas las normas relacionadas con el proyecto de ingeniería en función de la legislación vigente.
- Intentar economizar en todo lo posible desde el punto de vista energético, pero sin perjudicar a la producción de leche.

### **3. ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS**

#### **3.1.- Localización**

La ubicación del proyecto como ya mencionamos anteriormente, viene definida por el promotor, por lo que no la consideramos una alternativa. Además la parcela cumple con una serie de requisitos, como son:

- Poseer tamaño adecuado para llevar a cabo el proyecto.
- Tener acceso desde la parcela a las parcelas colindantes.
- Fácil instalación tanto a la red eléctrica como de agua.

#### **3.2.- Dimensión**

Viene determinada por el dinero para inversiones que tiene la cooperativa promotora de la explotación, ya que el volumen dimensionado para la explotación con 1500 animales no satisface las necesidades de todos los socios asociados a la misma por lo que esta podría determinarse como la primera fase de un proyecto que satisfaga las necesidades del promotor.

Para lo cual se diseñan las instalaciones necesarias para la producción integral de lo que sería el centro completo pero adquiriendo un tamaño menor al que determinan las necesidades del promotor.

#### **3.3.- Plan productivo**

Respecto al plan productivo existe varios aspectos a tener en cuenta como son:

- Técnica reproductiva.
- Tipo de instalaciones.
- Sistema de alimentación.
- Etc.

Pero todos ellos no se pueden considerar alternativas estratégicas, debido a que muchos vienen “establecidos” en este tipo de explotaciones ganaderas.

No quiero decir con esto que sean las únicas posibilidades, pero sí son formas de manejo estudiadas durante años y las cuales se han analizado convenientemente, observando unos resultados beneficiosos en la producción lechera.

Por ello me gustaría desarrollar a continuación aspectos que desde mi punto de vista si pueden ser “elegidos” y de este modo obtener mejores resultados en el rendimiento final de la ganadería.

### 3.3.1.- Técnica reproductiva

Utilizamos la matriz multi-criterio con los siguientes criterios de evaluación: Coste, mano de obra, mejora genética, sanidad y control

- Monta natural:

Monta libre: Es la más cómoda para el ganadero y tiene además la ventaja de la heterospermia; es decir, una cabra al acoplarse con varios machos es más probable que quede gestante que si se aparea con uno sólo. Sin embargo tiene como inconvenientes la competencia entre machos, la preferencia de los machos por una hembra determinada y el posible agotamiento de los sementales que ejecuten un número elevado de saltos poco espaciados.

Monta por lotes: Con la monta por lotes bien manejada se logran excelentes resultados. Presenta sin embargo algunos inconvenientes que se tienen que evaluar como el coste de la vasectomía del macho recela, suplemento de infraestructuras para tener apartados los machos cuando no se utilicen, incremento de la mano de obra.

Monta controlada: Tiene la ventaja de que permite detectar la falta de fertilidad en las hembras, puede aumentar la frecuencia de partos de las hembras que estén en lactación, también puede aumentar la pubertad, sin embargo no se puede obtener la prolificidad mayor como objetivo principal.

- Inseminación artificial: Como ventajas de la inseminación artificial destaca el ahorro de machos lo cual reduce gastos en la alimentación y evita su obligado manejo. La utilización de semen de machos, previamente controlados, evita la transmisión de enfermedades indeseables para la producción. La IA permite el uso de machos de alto valor genético que presentan problemas en la monta natural, la utilización de sementales durante todo el año, la eliminación de machos con problemas de fertilidad fácilmente detectados con contrastación de semen.

Sin embargo la inseminación artificial conlleva una serie de inconvenientes como por ejemplo, cuando se difunde semen contaminado, debido a un control inadecuado del estado sanitario de los sementales, o de poco valor genético, consecuencia de una valoración incorrecta de los sementales, la repercusión sobre la producción es evidentemente negativa y los resultados de fertilidad que se obtienen son bajos debido a la existencia de pliegues en el cuello del útero que impiden la inseminación intrauterina pero los resultados son mejores que en el ovino, y el resultado depende de muchos factores. Se pueden cometer errores en la metodología de la inseminación, desde la elección de los machos hasta la aplicación de semen. La inseminación artificial supone ciertos gastos en infraestructuras, equipo y en mano de obra.

- Trasferencia de embriones: Consiste en obtener los embriones formados en una cabra donante de alta calidad genética, previamente tratada para estimular una abundante ovulación e inseminada seguidamente logrando así de 6 a 8 embriones que una vez retirados serán trasplantados a cabras receptoras. Supone realizar una intervención quirúrgica y por tanto requiere mano de obra especializada e infraestructuras adecuadas, además de exigir la aplicación de técnicas de sincronización de celo. Se trata de una técnica muy costosa y muy

poco extendida en la actualidad en este tipo de explotaciones, pero si se hace con cierta frecuencia en algunas explotaciones de vacuno de leche.

	Coste	Control	Sanidad	Mano de obra	Mejora genética	Resultados
Ponderación	30%	10%	20%	10%	20%	
Monta Natural	2	0	0	1	0	0.12
Inseminación artificial	1	2	3	2	3	2
Transferencia de embriones	0	2	3	2	3	1.8

La alternativa elegida es la **inseminación artificial**, pues es la que más puntuación ha obtenido.

### 3.3.2.- Fases productivas

La organización de la producción en fases es uno de las decisiones que condiciona el tipo de producción a realizar en el centro, para ello las opciones que se barajaban eran varias ya que en la actualidad cada explotación utiliza diferentes sistemas a la hora de organizar su recría.

Para poder adaptar la producción a un centro de las características que se querían conseguir se llega a la conclusión que la homogeneización de los lotes para sacar animales lo más iguales posibles es la característica básica a seguir por lo que hay que crear un número abultado de fases que agrupe a los animales de características similares en cuanto a tamaño, peso y edad.

Además el hecho de que se creen más fases de las habituales favorece que la existencia de animales dominantes sea menor al cambiar más frecuente de patio.

Así pues se llega a dos sistemas:

- El primer sistema consta de 11 fases, con dos fases de la explotación en cubículos para animales destinados a este tipo de alojamiento en la explotación de destino, la primera para aclimatación de los animales a ese tipo de instalación y la segunda para completar esa aclimatación.

Fase 1	Casetas individuales
Fase 2	Casetas colectivas
Fase 3	Estabulación libre
Fase 4	Estabulación libre
Fase 5	Estabulación libre
Fase 6	Estabulación libre
Fase 7	Estabulación cubículos (animales destinados a este tipo de explotación)
Fase 8	Estabulación libre
Fase 9	Estabulación libre
Fase 10	Estabulación libre
Fase 11	Estabulación cubículos (animales destinados a este tipo de explotación)

- El segundo sistema consta de 10 fases, con una sola fase de la explotación en cubículos para animales destinados a ese tipo de explotación como periodo de aclimatación a ese tipo de instalación.

Fase 1	Casetas individuales
Fase 2	Casetas colectivas
Fase 3	Estabulación libre
Fase 4	Estabulación libre
Fase 5	Estabulación libre
Fase 6	Estabulación libre
Fase 7	Estabulación libre
Fase 8	Estabulación libre
Fase 9	Estabulación libre
Fase 10	Estabulación cubículos (animales destinados a este tipo de explotación)

Ambos sistemas comparten duración ya que la única diferencia entre ambos es el número de fases y que dos en el primer sistema y uno en el segundo son en cubículos.

Se toma la decisión basada en que no compensa la inversión que doblaría el tipo de construcciones en cubículos de un coste superior a las de estabulación libre siendo necesario según estudios un mes como aclimatación a este tipo de instalación, y siendo



mejor en la parte final del ciclo por lo que el sistema de fases a utilizar es el segundo basado en 10 fases de explotación en el centro.

### 3.4.- Diseño de las instalaciones

#### 3.4.1.- *Diseño general de la instalación.*

Para el diseño de la distribución general de la instalación las opciones que se barajaron fueron básicamente dos, debido a que el criterio principal es la ampliación del centro por lo que la base principal a la hora de distribuir las construcciones en el centro es la ampliación del mismo sin que conlleve grandes cambios en el plan productivo:

- Construir a lo ancho de la parcela la distribución de las naves para poder ampliar con relativa facilidad.
- Construir a lo largo de la parcela la distribución de las naves debido al mismo criterio.

La primera opción presenta el problema de que en caso de ampliación el estercolero solo podía ser compartido por dos líneas de naves y para el movimiento de animales sería necesario crear pasillos que eviten los estercoleros para poder pasar los animales de los corrales de unas fases a otras.

Por lo que la segunda opción es la mejor ya que permite una mayor facilidad de ampliación a lo largo de la parcela por lo que no sería necesario más que ampliar el estercolero en función de las filas de naves que nacen a raíz del mismo que dividiría la explotación en dos mitades.

#### 3.4.2.- *Alojamientos*

##### **Solera**

Hormigón: Si se pone como suelo de las naves una capa de grava y hormigón, la limpieza de los corrales es mucho más fácil porque no hay peligro de extraer trozos de la solera como podría ocurrir en las de tierra compactada, además no hay problemas de

humedad ni de filtración al suelo de ningún tipo de vertido tóxico, pero resulta más costosa que la de tierra compactada, y es una solera muy fría y húmeda para el ganado, lo que obliga a un aporte abundante de material de cama, como por ejemplo paja, para contrarrestar el mal drenaje y el escaso confort térmico.

Tierra apisonada: Si utilizamos como suelo la tierra natural compactada evitamos el gasto de tener que hacer excavaciones para echar la capa de grava y de hormigón y reduciríamos el presupuesto del proyecto, pero el problema es que la limpieza de los corrales se complica porque seguramente quedarían zonas sin limpiar adecuadamente y que en la solera pueden aparecer pequeños hundimientos o baches producidos por la realización de la limpieza del corral por parte del tractor. Este tipo de solera permite que exista una menor humedad en la cama y un mayor confort térmico.

Aglomerado bituminoso: Si utilizamos aglomerado bituminoso obtenemos las propiedades del hormigón en solera que impermeabiliza la superficie y favorece la limpieza de las naves, tiene un coste mayor que la tierra apisonada pero menos al del hormigón. Puede presentar problemas de hundimientos pero su reparación es relativamente sencilla.

Así pues utilizaremos **Aglomerado bituminoso** debido a que mejora las propiedades de la tierra como solera y su coste es menor al del hormigón.

### 3.4.3.- Estructura

**Metálica:** Las estructura de acero poseen una elevada resistencia, tanto a la tracción como a la compresión, permite soluciones constructivas muy diversas, realizando estructuras ligeras y salvando grandes luces. La rapidez de montaje es mucho mayor que los pórticos de hormigón, además son más fáciles de montar y en caso necesario es posible soldarle piezas e incluso si hay que quitar algún elemento también resulta sencillo. Como inconveniente que presenta esta alternativa en este tipo de ganado, es que es muy probable que con el paso del tiempo se acaben oxidando debido a la humedad producida dentro de la nave, además hay que aplicarles productos antioxidantes para evitar la oxidación y tiene un elevado coeficiente de dilatación y muy bajo poder aislante.

**Pórticos de hormigón armado:** Están formados por la unión de acero y hormigón. El hormigón posee una elevada resistencia a la compresión pero una baja resistencia a la tracción que se compensa con el acero de las armaduras. Si se utilizan para la construcción de las naves, pórticos de hormigón armado estas serán más resistentes al paso del tiempo, y son las más utilizadas en este tipo de instalaciones ganaderas, por no sufrir ningún proceso de oxidación. Existen también una serie de inconvenientes como son, la existencia de una mayor lentitud y mayor dificultad a la hora de colocarlos debido a su elevado peso.

- Ejecución in situ: La estructura se realiza en obra. Permite construcciones ortogonales. Supone un bajo control de realización y requiere un tiempo de ejecución mayor.
- Elementos prefabricados: Se realizan en taller. Permiten salvar mayores luces. Implica una mayor rapidez en la ejecución y se tiene un alto nivel de control de la realización.
  - Pórticos articulados: El pórtico está formado por dos piezas. Permite salvar luces de hasta 15 metros. Supone un coste menor que la siguiente opción.
  - Pórticos empotrados de tres piezas: El pórtico es biempotrado con la cubierta apoyada sobre dinteles. Permite salvar luces mayores que el anterior pero también supone un coste mayor de adquisición.

Se elige montar **pórticos de acero** ya que tienen un fácil manejo en el montaje. También permiten incorporar otras estructuras laterales adosadas a los pórticos, como puede ser pórticos de menor luz y altura.

#### 3.4.4.- Cubierta

Placa de fibrocemento: Tiene características parecidas a las placas de acero galvanizado aunque el peso es un poco superior y su colocación debe ser más cuidadosa. Tiene un mayor coste de ejecución y es más predispuesta a rotura que las placas de chapa galvanizada. Su valor estético es mayor que en las placas de acero galvanizado y su duración es mayor debido a que no sufre corrosión.

Placa de fibrocemento con panel de aislante: Presenta las características que la anterior pero con un aislamiento térmico mayor ya que entre la placa de fibrocemento y las correas, o por debajo de las correas, se coloca un panel aislante.

Placa de acero galvanizada prelacada: Tiene menor peso que las de fibrocemento y su ejecución es menos costosa. Al ser galvanizadas y pintadas son resistentes a la corrosión y la abrasión, además se integran bien en el medio al poderse pintar de diversos colores, tienen poca capacidad aislante.

Placa de acero galvanizada “tipo sándwich”: Tiene un peso reducido aunque mayor que la placa de acero galvanizada. Son placas de grandes dimensiones y de fácil montaje. Permite un buen aislamiento térmico. Presentan una buena resistencia a la corrosión y abrasión.

Se elige la opción de **placa de fibrocemento** de color rojo, debido a que las naves no tienen cerramientos laterales por lo que la inversión en cualquier tipo de placa con aislante no tiene sentido.

#### 3.4.5.- Abastecimiento de agua y almacenamiento

Para abastecer de agua hay dos opciones que se barajan:

Construcción de un pozo – sondeo, para lo que debemos disponer de una bomba de extracción y cantidad suficiente para el consumo de la explotación

De la red de abastecimiento de agua local, con un coste elevado por la distancia al hidrante más cercano.

Para el almacenamiento de agua se tienen en cuenta dos opciones:

Construcción de una balsa de almacenamiento de agua mediante movimiento de tierras y sellado para evitar la pérdida de agua. Que sería suficiente para este volumen de explotación y además para todas las ampliaciones previstas del centro.

Construcción de un depósito de agua o aljibe para el almacenamiento de la misma que sería suficiente para este volumen de animales pero insuficiente para posibles ampliaciones.

La decisión tomada para el abastecimiento del agua es la de la construcción de un **sondeo** para la extracción del agua y una **balsa** para su almacenamiento

### 3.5.- Tecnología de las instalaciones

#### 3.5.1.- Limpieza de los establos

Para la limpieza de los establos se valoraron dos posibilidades:

- Mediante arrobaderas automáticas que limpiaran los pasillos de alimentación de las naves
- Mediante maquinaria arrastrando los desechos al estercolero

La opción elegida es la segunda **mediante maquinaria** debido al tamaño de las naves y a la distancia al estercolero resulta muy complicado la instalación de arrobaderas debido a la cantidad de material que va a desplazar la misma.

#### 3.5.2.- Lactación de terneros

Existen distintos tipos:

- Canaletas corridas: Se puede emplear canaleta corrida o bien recipientes individuales, de donde los animales toman la leche directamente, sin tetinas. Es un sistema económico pero nada ventajoso, conlleva un manejo complicado, ya que hay que enseñar a los animales a alimentarse, lo que entraña cierta dificultad y requiere mano de obra. Hay que distribuir el alimento varias veces al día y al principio templado para

facilitar la adaptación. Además, supone problemas digestivos por la ingesta demasiado rápida de la leche, y requiere respetar rigurosamente las concentraciones, temperaturas aconsejadas y la correcta dilución del producto.

- **Cubo con tetinas:** Es un sistema barato que mantiene el hábito natural del ternero de mamar pero que precisa demasiada mano de obra. La posibilidad de contaminación de la leche es elevada. Están constituidos por cubos u otros recipientes, generalmente de material plástico, provistos de tetinas. Es necesario un aprendizaje para enseñar al cabrito a alimentarse. Se requieren los mismos cuidados que en el caso anterior, aunque la digestión de la leche será mejor en cualquier caso. Es desaconsejable cuando el número de cabritos a mamar es elevado, debido a la elevada complicación de manejo que implica.
- **Máquina semiautomática:** Este tipo de máquinas mantienen la mezcla previamente realizada por el ganadero más homogénea y a temperaturas más adecuadas. Mejora al igual que en el caso anterior las condiciones sanitarias respecto a los cubos con tetinas.

Son recipientes provistos de un termostato y un agitador para mantener constantes la temperatura y homogeneidad de la leche. Las tetinas suelen ir colocadas en la parte baja del recipiente y pueden llevar válvulas que impidan la salida de la leche cuando el cordero deja de chupar. No obstante con este tipo de máquinas la leche se conserva en mejor estado sanitario, la mano de obra necesaria sigue siendo importante, pues debido a la capacidad limitada del recipiente hay que llenarlo con frecuencia.

- **Máquina automática o nodriza artificial:** Consiste en una máquina que prepara la leche a medida que la van consumiendo los animales, a la concentración y temperatura prefijada a voluntad, según las necesidades. Estas máquinas van conectadas directamente a la red de agua y disponen de una tolva para la leche en polvo, un vaso mezclador, agitadores, resistencia eléctrica y depósito de agua. Completan la máquina los

órganos de control y regulación automática, por lo que la mano de obra queda reducida al mínimo. Es el sistema más cómodo e higiénico, pero también es el más caro. Supone una inversión considerable.

La solución adoptada es la de una **máquina semiautomática**, que permite la preparación para los animales del alimento aunque hay que suministrarlo manualmente.

### 3.5.3.- Sistema de distribución de la alimentación

- Manual: La distribución se realiza de forma manual, mediante un carrito, sacos,... Por lo que necesita mucha mano de obra.
- Mecánico: La distribución se realiza de forma mecanizada, automática o semiautomática, se necesita una gran inversión pero en rebaños grandes suele ser práctico debido a la mano de obra que se ahorra.
  - Mediante carro unifeed en pasillo de alimentación: Se necesita un carro mezclador con un tractor, el cual va repartiendo el unifeed a lo largo de un pasillo, el cual suele tener cornadizas, bien por los dos lados (pasillo central) o por uno solo (pasillo lateral). Esto supone una gran pérdida de espacio para realizar el pasillo, y además en caprino se necesita una nave bastante alargada debido a que se necesitan bastantes metros de pasillo para que todas tengan espacio.
  - Sistemas dosificadores suspendidos (vagonetas): Estos equipos consisten en un equipo guiado, el cual se desplaza por unos carriles colocados en el techo. Consta de una tolva donde se deposita el alimento, que puede ser más grande (vagoneta de unifeed) ó más pequeña (vagoneta de concentrados), un cajetín de control, donde están los botones de las funciones y una boca que deposita por gravedad el alimento ya mezclado en comederos fijos o comederos móviles pero inmovilizados de alguna forma y colocados debajo de los carriles de suspensión. Estos sistemas tienen varios apartados en la tolva, por lo que se pueden distribuir

distintas raciones a la vez, y presentan muchas opciones de distribución, tanto en cantidad, numero de distribuciones al día, y alternación de raciones a distribuir. El llenado de la tolva se hace en un punto fijo mediante sinfines o cintas, al igual que la recarga de las baterías, y esto se lleva a cabo en el punto de partida donde la vagoneta se encuentra durante el tiempo de reposo. Encarecen la ejecución de la instalación y los costes fijos durante toda la vida útil de la misma, costes debidos al consumo eléctrico y al mantenimiento periódico que precisan. Sin embargo se trata de soluciones que facilitan mucho el manejo de rebaños grandes ya que se distribuye mas uniformemente la ración a lo largo del día y ahorran notablemente las necesidades de mano de obra, ya que no precisan la presencia de operarios nada más que para programar las funciones, y cuando tienen una avería que avisa del problema mediante el móvil.

- Estación de alimentación: Es una estación que suministra la ración de concentrado automáticamente a los animales de una forma individual, por lo que es idóneo para distribuir las raciones con respecto a la producción de cada animal. Pero es muy caro y requiere un número máximo de animales por estación, además de tener que distribuir el forraje por separado. Es una alternativa buena para rebaños de alta producción y muy especializados, pero para nuestro proyecto es una alternativa que no se ha planteado, debido a la gran inversión necesaria.

La solución adoptada es la del **carro unifeed** ya que los demás sistemas presentan un coste muy elevado dado el volumen de la explotación

#### 3.5.4.- Bebederos

- Bebedero de nivel constante: Tiene una gran facilidad de manejo y es necesaria poca mano de obra para su mantenimiento. El sistema que utiliza consta de un depósito regulador que se comunica con unos



recipientes de poca capacidad (bebederos) de donde los animales toman el agua. Por tanto, el agua en los bebederos se mantiene al mismo nivel que en el depósito regulador, y éste se mantiene constante debido a que va provisto de una válvula de flotador que regula la entrada de agua (se abre cuando los animales consumen agua de los bebederos y se cierra cuando el agua alcanza el nivel previsto)

- Bebedero de rellenado manual: Conlleva mucho más trabajo y se debe estar pendiente de cuando se acaba el agua de cada uno de los bebederos.
- Bebederos automáticos: En este tipo de bebederos, los recipientes o las boquillas, de donde los animales toman el agua, se conecta a una red de agua a presión y van provistos de un mecanismo de llenado automático que actúa cuando, al beber, los animales lo presionan con el morro. Existen diferentes tipos:

- Bebederos de cazoleta: El animal, al beber de la cazoleta, presiona con el morro sobre una paleta colocada en el fondo que actúa sobre la válvula de salida del agua.
- Bebedero de tetina: Van provistos de un mecanismo que abre el paso del agua cuando los animales, al beber, toman en su boca la tetina y la presionan con la lengua. Permite suministrar siempre agua limpia, pero se pierde una mayor cantidad.

La solución adoptada es la de **bebederos de nivel constante**, ya que necesitan poca mano de obra, son cómodos de limpiar, efectivos en su mantenimiento y tienen un bajo coste.

### 3.6.- Gestión de Residuos Ganaderos

Para la gestión de los residuos ganaderos procedentes del desarrollo de la actividad en la explotación (estiércol y aguas sucias), y su distribución como aporte de materia orgánica para los socios de la cooperativa asociada al centro se plantean varias opciones fundamentales:

- La gestión por parte del centro de los residuos generados en el mismo mediante la adquisición de maquinaria para ese fin
- La gestión por parte de una empresa especializada en gestión de residuos ganaderos que se encargue de su recogida y aporte.
- La gestión por parte de los servicios agrícolas de la cooperativa asociada al centro mediante el uso de la maquinaria de la misma para recogida y distribución de los mismos.

La solución adoptada para la gestión de los residuos ganaderos, es la opción de que sean los **servicios agrícolas de la cooperativa** los que gestionen los residuos.

## **ANEJO 4. INGENIERÍA DEL PROCESO**

## **ANEJO 4. INGENIERÍA DEL PROCESO**

### **Índice**

PLAN PRODUCTIVO.....	3
1.1.- Características biológicas que influyen en el plan. ....	3
1.2.- Ciclo productivo .....	9
1.3.- Productos y Subproductos .....	17
PROCESO PRODUCTIVO .....	25
1.    Actividades del proceso productivo.....	25
1.1.- Actividades Diarias .....	25
1.2.- Actividades semanales .....	27
1.3.- Tareas Mensuales .....	31
1.4.- Tareas periódicas y eventuales .....	31
IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO .....	36
1.    Alimentación.....	36
1.5.- Terneras en Lactación .....	36
1.6.- Terneras de Destete a 6 meses.....	38
1.7.- Terneras de 6 meses a 1 año.....	38
1.8.- Novillas de 12 a 24 meses .....	40
2.    Racionamiento .....	42
2.1.- Racionamiento terneras de 2 a 6 meses.....	43
2.2.- Racionamiento de terneras de 6 a 12 meses.....	45
2.3.- Racionamiento de animales de 12 a 24 meses. ....	46
2.4.- Racionamiento animales preparación para el parto.....	47
3.    Consumo de materias primas .....	49
3.1.- Alimentación .....	49
3.2.- Consumo de Agua .....	51

3.3.- Necesidades de Material de cama .....	53
4. Necesidades de Mano de Obra.....	54
4.1.- Tareas Diarias.....	54
4.2.- Tareas Semanales .....	54
4.3.- Tareas Mensuales .....	55
4.4.- Tareas Eventuales y Periódicas .....	55
4.5.- Calculo Horario Estimado Anual .....	56
4.6.- U.T.A.S. de trabajo necesario para la explotación .....	56
5. Consumo de energía de la explotación .....	57
5.1.- Consumo eléctrico.....	57
5.2.- Consumo gasóleo agrícola .....	57

## **PLAN PRODUCTIVO**

El objetivo del proyecto es la recría de terneras destinadas a reposición, de las ganaderías de producción láctea asociadas a la cooperativa El Egido pero abierta a la actividad de ámbito regional hasta completar la capacidad de la explotación con una entrada de unas 16 terneras semanales que se recibirán con de 2 a 6 días y serán devueltas a la su explotación de origen poco antes del primer parto para comenzar la producción láctea de forma prácticamente inmediata

Mediante el proceso de recría de la reposición ganadera en centros especializados, se ha conseguido mejorar de forma considerable los ratios de explotación consiguiendo adelantos de hasta 6 meses en la producción láctea, mejoras en las producciones al conseguir animales más uniformes con la mejor genética y selección, y disminuir el número de animales reservados para la recría, al conseguir reducir de forma manifiesta el número de bajas.

El ciclo para cada animal tiene una duración de 552 a 665 días y se desarrolla mediante 10 fases que han de recorrer todos los animales desde la recepción hasta la devolución a sus explotaciones de origen.

### **1.1.- Características biológicas que influyen en el plan.**

La raza Frisona es por decirlo de algún modo, la raza universal del vacuno de leche. Su patrón etnológico obedece a los parámetros siguientes: celoide, longilíneo, hipermétrico, de poca masa y proporcionando hueso, capa berrenda en negro o rojo.

En el aspecto productivo se ha alcanzado una sobresaliente producción lechera en cantidad alcanzándose medias en lactaciones de 305 días de más de 9.000 litros. Con igual signo se persiguen metas cualitativas relacionadas con los componentes proteicos y grasos que hoy día se sitúan en 3,15% de proteína y 3,50% de materia grasa.

Son animales con una vida útil de 6-7 partos, y lactaciones muy largas. Los ritmos de producción se van acelerando cada vez más y esto hace que los animales se vayan sustituyendo cada vez más con más antelación, disminuyendo su vida útil.

#### 1.1.1.- *Prototipo racial*

De acuerdo con lo que establece el Real Decreto 420/1987 y demás legislación vigente, CONAFE como Entidad Reconocida Oficialmente para gestionar el Libro Genealógico de la Raza, propondrá al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación el prototipo racial de la misma para su aprobación, cuando proceda.

El prototipo en vigor está refrendado por la O.M. de 6 de septiembre de 1994 por la que se actualiza la Reglamentación específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Frisona Española y Orden comunicada de la Dirección General de Ganadería de 18 de diciembre de 1996.

#### **A. HEMBRAS** (*Hoja de Puntuación del prototipo ideal de la Frisona Española*)

**1. Estructura y Capacidad. (25 puntos máximos):** individualidad que denote vitalidad, feminidad, estilo y correlación en sus formas, constituyendo un todo armónico. La capa será berrenda en negro o en rojo, con manchas claramente delimitadas. Proporcionada al tamaño, demostrando amplia capacidad torácica y digestiva.

- **Tórax:** Largo, amplio y profundo, de costillas largas, bien arqueadas, suficientemente separadas y de hueso ancho y plano, con base ancha en el pecho.
- **Abdomen:** Amplio, largo, profundo y bien sostenido.
- **Grupa:** Debe ser larga, amplia de lomo a nacimiento de cola, con perfecta correlación de huesos y convenientemente musculada. Cola larga y fina, nacida en la línea de prolongación del sacro, perfectamente acodada a nivel de los isquiones.

- 
- 2. **Estructura lechera. (15 puntos máximos).** De aspecto vivaz, con formas amplias y libre de bastedad.
  - **Cuello**: largo y fino, unido suavemente a la espalda y pecho con abundancia de pliegues perfectamente definidos; garganta sin emplastamiento.
  - **Pliegue de la babilla**: fino, profundo, largo, recto o ligeramente arqueado.
  - **Muslos**: rectos, ligeramente planos y bien separados.
  - **Nalgas**: rectas o moderadamente convexas.
  - **Piel**: suelta, flexible, de mediano grosor y pelo fino.
  - **Cruz**: de unión perfecta con la espalda y cuello, ligeramente destacada y proporcionada.
  - **Costillas**: bien arqueadas, separadas entre sí, de hueso plano, ancho y largo.
  - **Hueso de las extremidades**: plano.
- 3. **Sistema Mamario. (40 puntos máximos).** Ubre de base ancha y profundidad moderada, bien equilibrada, desarrollada e insertada, con cuartos perfectamente diferenciados, pezones de mediano tamaño y bien dirigidos, evidenciando ligamento suspensor fuerte.
  - **Ubre anterior**: larga, ancha y con inserción anterior fuerte.
  - **Ubre posterior**: inserción posterior ancha y alta, cuartos uniformemente iguales, simétricos y claramente definidos.
  - **Pezones**: uniformes, de longitud y tamaño medio, verticales, de forma cilíndrica, en un mismo plano sin rebasar los corvejones. Vistos de costado estarán correctamente separados y, vistos desde atrás, ligeramente más próximos entre sí los posteriores que los anteriores.
  - **Venas**: numerosas, largas, tortuosas, prominentes y ramificadas.
  - **Textura**: suave, flexible, elástica, bien plegada después del ordeño.
- 4. **Patas y pies. (20 puntos máximos).** Patas finas, resistentes, proporcionadas, bien



dirigidas y de perfiles netos, con los tendones perfectamente diferenciados.

- **Extremidades anteriores**: rectas y bien aplomadas.
- **Extremidades posteriores**: vistas de costado, casi perpendiculares desde el corvejón al menudillo. Vistas desde atrás, verticales y ampliamente separadas, con corvejones limpios. Buena movilidad.
- **Pezuñas**: redondeadas, proporcionadas, con talones profundos y dedos moderadamente juntos.

## **B. MACHOS** (*Hoja de Puntuación del prototipo ideal del Toro Frisón Español*)

**1. Estructura y capacidad. (50 puntos máximos):** Individualidad que denote vigor, masculinidad, estilo y correlación en sus formas, constituyendo un todo armónico. La capa será berrenda en negro o en rojo, con manchas claramente delimitadas. Proporcionado al tamaño y con amplia capacidad torácica y digestiva, demostrando fuerza y vigor.

- **Tórax**: ancho, amplio y profundo, con costillas largas, bien arqueadas y huesos anchos y planos. Con base ancha de pecho.
- **Abdomen**: proporcionado al tamaño y bien sostenido.
- **Grupa**: debe ser larga, recta de lomo a nacimiento de cola, con perfecta correlación de huesos, convenientemente musculada y con perfecta correlación de su arquitectura ósea.
- **Cola**: nacida siguiendo la línea de prolongación del sacro, perfectamente acodada a nivel de los isquiones.

**2. Estructura lechera. (20 puntos máximos):** De aspecto vivaz, con forma amplia y libre de bastedad.

- **Cuello**: masculino, proporcionado, de perfiles netos, bien unido a la cabeza y tronco.
- **Cruz**: de unión perfecta con la espalda y cuello, ligeramente destacada y

convenientemente musculada.

- **Pliegue de la babilla**: profundo, largo, recto o ligeramente arqueado.
- **Muslos**: rectos, ligeramente planos y bien separados.
- **Nalgas**: moderadamente convexas y separadas entre sí.
- **Piel**: suelta, flexible y con pelo fino.
- **Costillas**: bien arqueadas, separadas entre sí, de hueso plano, ancho y largo.
- **Testículos**: bien desarrollados, proporcionados, diferenciados y recubiertos de escroto fino.

**3. Patas y pies. (30 puntos máximos):** Resistentes, proporcionados, bien dirigidos y de perfiles netos, con tendones perfectamente diferenciados.

- **Extremidades anteriores**: rectas, bien aplomadas y con separación, en armonía con la amplitud del pecho.
- **Extremidades posteriores**: vistas de costado, casi perpendiculares desde el corvejón al menudillo. Vistas desde atrás, verticales y ampliamente separadas, con corvejones limpios. Buena movilidad.
- **Pezuñas**: redondeadas, proporcionadas, con talones profundos y dedos moderadamente.

### **C. BAREMO PROTOTIPO:**

Concepto a calificar	Factores de ponderación	
	Machos	Hembras
Estructura y capacidad	0,50	0,25
Miembros y aplomos	0,30	0,20
Estructura lechera	0,20	0,15
Sistema Mamario	--	0,40

### 1.1.2.- Índices técnicos reproductivos

Los índices reproductivos (días de vacía, intervalo entre partos... etc.) nos permiten identificar las áreas de mejora, establecer metas reproductivas realistas, controlar los progresos e identificar los problemas rápidamente. La mayoría de los índices para un rebaño son calculados como media de rebaño, pero en ocasiones, y cada vez más, con la tecnología que se emplea se puede trabajar individualmente con cada uno de los animales.

Tabla 1. Fuente: CONAFE

ÍNDICE REPRODUCTIVO	VALOR ÓPTIMO	INDICACIÓN DE PROBLEMAS
Intervalo entre partos	12.5 -13 meses	> 14 meses
Promedio de días al primer celo observado	< 40 días	>60 días
Vacas en celo durante los primeros 60 días tras el parto	>90 %	<90%
Promedio de días de vacía al primer servicio	45 a 60 días	>60 días
Servicios por concepción	<1.7	>2.5
Índice de concepción al primer servicio en novillas	65 a 70%	<60%
Índice de concepción al primer servicio en vacas en lactancia	50 a 60%	<40%
Vacas que conciben con menos de tres servicios	>90%	<90%
Vacas con un intervalo entre servicios entre 18 y 24 días	>85%	<85%
Promedio de días de vacía	85 a 110 días	>140 días
Vacas vacías por más de 120 días	<10%	>15 %
Duración del período seco 50 a 60 días	< 45	>70 días
Promedio de edad al primer parto	24 meses	<24 o >30
Porcentaje de abortos	<5%	>10%

Porcentaje de descarte por problemas reproductivos	<10%	>10%
--	------	------

## 1.2.- Ciclo productivo

### 1.2.1.- Etapas del ciclo productivo previas al centro

#### Explotación de origen

Se exigen unos requerimientos sobre las condiciones en las granjas de origen que incluyen los siguientes puntos:

- Pautas de vacunación sobre el ganado adulto de la explotación de origen.
- Analíticas de rutina del ganado.
- Condiciones y atenciones al parto e inmediatamente después.
- Encalostrado.
- Pauta de alimentación de la ternera.

Las exigencias requeridas en los animales que van a entrar en el centro vienen descritas en el programa de bioseguridad incluido en el anejo de sanidad animal.

#### Transporte de terneras y novillas

El proceso de producción que va a desarrollarse en el centro va a comportar una intensa actividad en lo que se refiere al transporte, ya que todas las semanas se recogerán terneras en las explotaciones de origen, y a su vez, también todas las semanas se retornaran novillas a las propias explotaciones.

Este transporte de recogida y entrega de animales es organizado y asumido por el centro, dado el crítico de este tipo de transporte por la temprana edad de las terneras.

El transportista es el primer filtro a la hora de rechazar o aceptar animales de explotaciones que no cumplan los requisitos o animales que no tengan unos requisitos mínimos de salud:

- Actitud y estado general.

- Estado de hidratación.
- Enfermedades aparentes.
- Documentación necesaria que debe acompañar a la ternera.

Este debe cumplir unas normas que vienen especificadas en el anejo de sanidad animal y de bioseguridad.

### 1.2.2.- Etapas del ciclo productivo en el centro

#### **Recepción de la Ternera**

La ternera es recogida de las explotaciones ganaderas lo antes posible, una vez ha recibido el calostro de la madre y le confiere las defensas necesarias. Normalmente antes de una semana

En el proyecto las entradas semanales serán de 15-16 entradas semanales con 15-16 salidas semanales con un total de 687 vacas anuales.

Se exigirán una serie de condiciones sanitarias a las granjas de origen para aceptar los animales, en especial, el trato que ha recibido la ternera en los primeros días de vida. La ternera se enviará al centro de recría con de 2 a 7 días de edad y pasará su primer control sanitario.

Las operaciones de carga y descarga a camiones serán siempre realizadas por personal del centro y no permitiendo al transportistas el acceso al mismo.

El transporte y recogida de las terneras será realizada por vehículos del Centro de Recría, con diseño y protocolos de bioseguridad específica para la actividad. Se utilizará una camioneta con caja especialmente acondicionada para el transporte de 15 a 19 terneras en cada viaje, respetándose las superficies mínimas para cada animal en cada grupo de edades (0.30-0.40m<sup>2</sup>/ ternera en fase inicial). En todo momento se hade cumplir la normativa específica RD 1041/97 de 27 de Junio sobre la protección de los animales durante su transporte tanto en las condiciones de los vehículos de transporte, de los utilizados durante viaje y de la superficie mínima por animal.

El protocolo sanitario de recepción de terneras es el siguiente: se organizará el transporte de forma que la recepción se efectúe siempre a las 16

horas (cambio de turno y personal con vestimenta limpia) con la siguiente secuencia de actuaciones:

- Baño de pies a la entrada.
- Inspección-palpación del estado del ombligo.
- Pesaje.
- Identificación siguiendo varios criterios: en serie correlativa según el centro de entrada, según la explotación de origen.
- Medición de altura.
- Temperatura corporal.
- Auscultación cardio-respiratoria.
- Inspección-palpación general.
- Toma de muestras de tejido para diagnóstico de animales IPE frente a la BVD.
- Tratamientos y vacunaciones a la recepción.
- Evaluación del nivel de proteína total sérica a través de muestras de sangre.
- Valoración del nivel de hematocrito para descubrir estados de anemia
- Suministro de la primera toma de lacto reemplazante mediante biberón.
- Pasarán a zonas de cuarentena donde permanecerán unos días en observación. (Hay un anejo detallado del programa de bioseguridad)

#### **Fases en la explotación:**

Durante la fase de la recría es necesario agrupar los animales en lotes que sean lo más homogéneos posibles en cuanto a peso y edad. También hay que tener en cuenta el sistema de alimentación a seguir, así como el tipo de instalaciones con que cuenta la explotación. Entre las ventajas de formación de lotes destacan:

- Evitar la competencia que se crea al tener juntos animales de muy distinto peso y edad.

- Permite un mejor manejo de los animales, sobre todo en momentos clave, como puede ser la época de cubrición de las novillas.

Así la agrupación la generamos en fases diferentes que los animales irán superando en función del peso y tamaño para homogeneizar la producción.

Estas fases son las siguientes:

- FASE 1.- Una vez terminada la cuarentena, serán instalados en boxes prefabricados individuales situados en la Zona 1 (ver plano). Los animales son sometidos a una fase de aclimatación en boxes individuales diseñados con aislamiento térmico para que la ternera se encuentre en perfectas condiciones climatológicas hasta su destete a las 6 semanas en que serán trasladados hasta la Zona 2 en casetas Boxes en grupos de 6 para empezar a recibir alimentación sólida y comenzar la socialización del animal
- FASE 2.- Los animales permanecen en casetas de 6 animales, desde la semana 6 hasta la semana 12. En esta fase su alimentación varía recibiendo la aportación de piensos y forrajes. Van comenzando a relacionarse con otros animales en corrales colectivos.
- FASE 3.- Los animales a medida que cumplen el tiempo de estancia en la Fase 2 pasan a corrales (Zona 5) en estabulación libre de 852 m<sup>2</sup> agrupando hasta 45 animales en cada corral. Los animales permanecerán en estos corrales de la semana 13 a la 18, 35 días y de esta forma se va completando la sociabilización de los mismos.
- FASE 4.- Los animales permanecerán de la semana 19 a la 28, 63 días en esta fase en corrales de 1542 m<sup>2</sup> agrupados hasta 75 animales por corral (Zona 6).
- FASE 5.- Los animales permanecerán de la semana 29 a la 41, 81 días en corrales de 1866 m<sup>2</sup> y 1905 m<sup>2</sup> agrupados hasta 90 animales por corral.
- FASE 6.- Los animales permanecerán de la semana 42 a la 54, 84 días en corrales de 1849 m<sup>2</sup> y 1850 m<sup>2</sup> agrupados 90 animales por corral. Al concluir esta fase, el animal tiene un año de edad y comienza el proceso de detección de celos.

- FASE 7.- Los animales permanecerán de la semana 55 a la 66, 77 días en esta fase en corrales de 2581 m<sup>2</sup> agrupados 195 animales por corral. En esta fase comienza el control de celos y se plantea la cubrición de las terneras para conseguir partos a los 2 años.
- FASE 8.- Los animales permanecerán de la semana 67 a la 79, 84 días en corrales de 3084 m<sup>2</sup> hasta 195 animales, controlando los animales y su estado de preñez.
- FASE 9.- Con 119 días de duración, que va de la semana 80 a la 97 en patios de 4240 m<sup>2</sup> con hasta 240 animales. En ella se preparará la vuelta a casa de las vacas, pasando por una fase en patio libre aquella destinada a ese tipo de explotación y siendo apartadas a otro plan las que no sean destinadas a este tipo de explotación. Cumplidos los 655-690 días las vacas vuelven a su explotación de origen y el ciclo de recría se ha acabado.
- FASE 10.- Los animales destinados a explotaciones de cubículos pasaran por una fase de adaptación a este tipo de alojamiento durante 35 días siendo separados de los patios de la fase 9 en el tiempo requerido.



### 1.2.3.- Calendario productivo por fases

El calendario de la explotación es el siguiente identificando las fases:

#### AÑO 1

1	enero							2	febrero							3	marzo							4	abril						
	l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d
1	30	31	1	2	3	4	5	5	27	28	29	30	31	1	2	9	24	25	26	27	28	1	2	14	31	1	2	3	4	5	6
2	6	7	8	9	10	11	12	6	3	4	5	6	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	15	7	8	9	10	11	12	13
3	13	14	15	16	17	18	19	7	10	11	12	13	14	15	16	11	10	11	12	13	14	15	16	16	14	15	16	17	18	19	20
4	20	21	22	23	24	25	26	8	17	18	19	20	21	22	23	12	17	18	19	20	21	22	23	17	21	22	23	24	25	26	27
5	27	28	29	30	31			9	24	25	26	27	28	1	2	13	24	25	26	27	28	29	30	18	28	29	30	1	2	3	4
									3	4	5	6	7	8	9	14	31	1	2	3	4	5	6		5	6	7	8	9	10	11

5	mayo							6	junio							7	julio							8	agosto						
	l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d
18	28	29	30	1	2	3	4	22	26	27	28	29	30	31	1	27	30	1	2	3	4	5	6	31	28	29	30	31	1	2	3
19	5	6	7	8	9	10	11	23	2	3	4	5	6	7	8	28	7	8	9	10	11	12	13	32	4	5	6	7	8	9	10
20	12	13	14	15	16	17	18	24	9	10	11	12	13	14	15	29	14	15	16	17	18	19	20	33	11	12	13	14	15	16	17
21	19	20	21	22	23	24	25	25	16	17	18	19	20	21	22	30	21	22	23	24	25	26	27	34	18	19	20	21	22	23	24
22	26	27	28	29	30	31	1	26	23	24	25	26	27	28	29	31	28	29	30	31	1	2	3	35	25	26	27	28	29	30	31
	2	3	4	5	6	7	8	27	30	1	2	3	4	5	6		4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7

9	septiembre							10	octubre							11	noviembre							12	diciembre						
	l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d
36	1	2	3	4	5	6	7	40	29	30	1	2	3	4	5	44	27	28	29	30	31	1	2	49	1	2	3	4	5	6	7
37	8	9	10	11	12	13	14	41	6	7	8	9	10	11	12	45	3	4	5	6	7	8	9	50	8	9	10	11	12	13	14
38	15	16	17	18	19	20	21	42	13	14	15	16	17	18	19	46	10	11	12	13	14	15	16	51	15	16	17	18	19	20	21
39	22	23	24	25	26	27	28	43	20	21	22	23	24	25	26	47	17	18	19	20	21	22	23	52	22	23	24	25	26	27	28
40	29	30	1	2	3	4	5	44	27	28	29	30	31	1	2	48	24	25	26	27	28	29	30	53	29	30	31	1	2	3	4
	6	7	8	9	10	11	12		3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6	7		5	6	7	8	9	10	11

AÑO 2

13	enero							14	febrero							15	marzo							16	abril						
	l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d
53	29	30	31	1	2	3	4	57	26	27	28	29	30	31	1	61	23	24	25	26	27	28	1	66	30	31	1	2	3	4	5
54	5	6	7	8	9	10	11	58	2	3	4	5	6	7	8	62	2	3	4	5	6	7	8	67	6	7	8	9	10	11	12
55	12	13	14	15	16	17	18	59	9	10	11	12	13	14	15	63	9	10	11	12	13	14	15	68	13	14	15	16	17	18	19
56	19	20	21	22	23	24	25	60	16	17	18	19	20	21	22	64	16	17	18	19	20	21	22	69	20	21	22	23	24	25	26
57	26	27	28	29	30	31	1	61	23	24	25	26	27	28	1	65	23	24	25	26	27	28	29	70	27	28	29	30	1	2	3
	2	3	4	5	6	7	8		2	3	4	5	6	7	8	66	30	31	1	2	3	4	5		4	5	6	7	8	9	10

17	mayo							18	junio							19	julio							20	agosto						
	l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d
70	27	28	29	30	1	2	3	74	1	2	3	4	5	6	7	79	29	30	1	2	3	4	5	83	27	28	29	30	31	1	2
71	4	5	6	7	8	9	10	75	8	9	10	11	12	13	14	80	6	7	8	9	10	11	12	84	3	4	5	6	7	8	9
72	11	12	13	14	15	16	17	76	15	16	17	18	19	20	21	81	13	14	15	16	17	18	19	85	10	11	12	13	14	15	16
73	18	19	20	21	22	23	24	77	22	23	24	25	26	27	28	82	20	21	22	23	24	25	26	86	17	18	19	20	21	22	23
74	25	26	27	28	29	30	31	78	29	30	1	2	3	4	5	83	27	28	29	30	31	1	2	87	24	25	26	27	28	29	30
	1	2	3	4	5	6	7	79	6	7	8	9	10	11	12		3	4	5	6	7	8	9		31	1	2	3	4	5	6

21	septiembre							22	octubre							23	noviembre							24	diciembre						
	l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d		l	m	m	j	v	s	d
88	31	1	2	3	4	5	6	92	28	29	30	1	2	3	4	96	26	27	28	29	30	31	1	101	30	1	2	3	4	5	6
89	7	8	9	10	11	12	13	93	5	6	7	8	9	10	11	97	2	3	4	5	6	7	8	102	7	8	9	10	11	12	13
90	14	15	16	17	18	19	20	94	12	13	14	15	16	17	18	98	9	10	11	12	13	14	15	103	14	15	16	17	18	19	20
91	21	22	23	24	25	26	27	95	19	20	21	22	23	24	25	99	16	17	18	19	20	21	22	104	21	22	23	24	25	26	27
92	28	29	30	1	2	3	4	96	26	27	28	29	30	31	1	100	23	24	25	26	27	28	29	105	28	29	30	31	1	2	3
	5	6	7	8	9	10	11		2	3	4	5	6	7	8	101	30	1	2	3	4	5	6		4	5	6	7	8	9	10

	Fase 1		Fase 6
	Fase 2		Fase 7
	Fase 3		Fase 8
	Fase 4		Fase 9
	Fase 5		Fase 10
TXT	Inseminaciones		

#### 1.2.4.- Densidad Ganadera de la explotación.

La composición media a pleno rendimiento de las instalaciones tendrá un componente ganadero de diferentes edades de terneras, novillas y vacas de menos de 680 días de vida:

DETERMINACIÓN DE UGM EXISTENTES EN LA EXPLOTACIÓN				
FASE	EDAD (semanas)	Nº CABEZAS	UGM/C ABEZA	UGMs
Fase 1	0 a 6	90	0,3	27
Fase 2	6 a 12	90	0,3	27
Fase 3	13 a 18	90	0,3	27
Fase 4	19 a 28	150	0,3	45
Fase 5	29 a 41	195	0,6	117
Fase 6	42 a 54	195	0,6	117
Fase 7	55 a 66	180	0,6	108
Fase 8	67 a 79	195	0,6	117
Fase 9	80 a 97	242	0,6	145,2
Fase 10	94 a 99	42	0,6	25,2
<b>TOTAL</b>		<b>1469</b>		<b>755,4</b>

Tabla 2. Determinación UGMs en la explotación

La explotación contará con un número de UGM de 755 y estará sometida según la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León (D.L 11/2003) al Régimen de Licencia Ambiental con tramite de calificación por la Comisión de Prevención Ambiental, al contar con más de 400 plazas de cebo se exige la declaración de impacto ambiental positiva para la ejecución del proyecto.

#### 1.2.5.- Envío de animales a explotaciones de origen

Los animales serán devueltos a las explotaciones de origen a los 655 – 690 días de edad. Se contempla que cada propietario de las novillas sea el que organice (de acuerdo con el centro) el transporte de regreso, para organizar y sincronizar los viajes.

Se enviarán los animales en un vehículo adaptado para el transporte de ganado cumpliendo con un protocolo de transporte mercado por el centro.

La cantidad estimada de animales enviados a sus explotaciones de origen es de 15 animales semanales a partir de los 23 meses de funcionamiento del centro.

El protocolo de transporte viene reflejado en el anejo de sanidad animal y programa de bioseguridad.

### 1.3.- Productos y Subproductos

#### 1.3.1.- *Novillas para producción láctea*

El producto principal de este centro de cría de vacuno de leche serán novillas preñadas que serán entregadas a las explotaciones de origen en un estado de madurez óptimo para el parto que realizará en su explotación para comenzar el ciclo productivo en la misma.

Los animales provendrán de explotaciones asociadas que cumplan la normativa exigida en cuanto a la sanidad y estado de los reproductores que serán recogidos de las explotaciones de origen a los pocos días de edad.

El estado en el que las novillas se entregarán en la explotación aproximadamente dentro de los objetivos buscado en el centro es de animales con 665-690 días de edad con un peso de 615 kg y unos 148 cm de altura en estado de preñez para su parto en un plazo aproximado de un mes, preparadas para la producción láctea, con controles sanitarios garantizados y utilizando genética de alta calidad.

Para la obtención de las novillas se sigue un calendario que optimiza la organización del centro, este se basa en la recogida de animales semanal en el que se estima que la entrada de animales semanal sea de 15 terneras.

Estas irán pasando por las diferentes fases según su crecimiento hasta llegar al final del ciclo productivo dentro del centro, estando preparadas para su envío a las explotaciones de origen de acuerdo a la pauta de entrada con entregas de 15 animales semanales. Esta parte de entrega se diferenciará ya que existen dos productos

diferenciados por el tipo de estabulación a la que serán enviados por lo que variará la última fase dentro del centro pasando los animales destinados a cubículos por la fase 10 mientras que los animales de estabulación libre no lo harán siendo desviados 35 días a la fase 10 en estabulación de cubículos.

Estimando que la producción de cubículos asciende a un 46,6% de la producción del centro se estima que la cantidad de animales producidos por la explotación para este tipo de explotaciones cuando este se encuentre a máximo rendimiento a partir de los 23 meses de la apertura es de 7 animales semanales.

Por otro lado el 53,3% restante de animales se destinarán a explotaciones de estabulación libre con una cantidad de animales estimada para la entrega a explotaciones d este tipo de 8 animales semanales.

Se cumple así por tanto con los 15 animales que entran semanalmente produciéndose un flujo de animales con entradas y salidas de la cifra ya nombrada sin tener en cuenta el porcentaje de bajas de animales.

#### DISTRIBUCIÓN ENTRADAS POR FASES

(primer y segundo año)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
semana 1	15									
semana 2	30									
semana 3	45									
semana 4	60									
semana 5	75									
semana 6	90									
semana 7	90	15								
semana 8	90	30								
semana 9	90	45								
semana 10	90	60								
semana 11	90	75								
semana 12	90	90								
semana 13	90	90	15							
semana 14	90	90	30							
semana 15	90	90	45							
semana 16	90	90	60							
semana 17	90	90	75							
semana 18	90	90	90							

semana 19	90	90	90	15						
semana 20	90	90	90	30						
semana 21	90	90	90	45						
semana 22	90	90	90	60						
semana 23	90	90	90	75						
semana 24	90	90	90	90						
semana 25	90	90	90	105						
semana 26	90	90	90	120						
semana 27	90	90	90	135						
semana 28	90	90	90	150						
semana 29	90	90	90	150	15					
semana 30	90	90	90	150	30					
semana 31	90	90	90	150	45					
semana 32	90	90	90	150	60					
semana 33	90	90	90	150	75					
semana 34	90	90	90	150	90					
semana 35	90	90	90	150	105					
semana 36	90	90	90	150	120					
semana 37	90	90	90	150	135					
semana 38	90	90	90	150	150					
semana 39	90	90	90	150	165					
semana 40	90	90	90	150	180					
semana 41	90	90	90	150	195					
semana 42	90	90	90	150	150	15				
semana 43	90	90	90	150	150	30				
semana 44	90	90	90	150	150	45				
semana 45	90	90	90	150	150	60				
semana 46	90	90	90	150	150	75				
semana 47	90	90	90	150	150	90				
semana 48	90	90	90	150	150	105				
semana 49	90	90	90	150	150	120				
semana 50	90	90	90	150	150	135				
semana 51	90	90	90	150	150	150				
semana 52	90	90	90	150	150	165				
semana 53	90	90	90	150	150	180				
semana 54	90	90	90	150	150	195				
semana 55	90	90	90	150	150	195	15			
semana 56	90	90	90	150	150	195	30			
semana 57	90	90	90	150	150	195	45			
semana 58	90	90	90	150	150	195	60			
semana 59	90	90	90	150	150	195	75			
semana 60	90	90	90	150	150	195	90			
semana 61	90	90	90	150	150	195	105			
semana 62	90	90	90	150	150	195	120			

<b>semana 63</b>	90	90	90	150	150	195	135			
<b>semana 64</b>	90	90	90	150	150	195	150			
<b>semana 65</b>	90	90	90	150	150	195	165			
<b>semana 66</b>	90	90	90	150	150	195	180			
<b>semana 67</b>	90	90	90	150	150	195	180	15		
<b>semana 68</b>	90	90	90	150	150	195	180	30		
<b>semana 69</b>	90	90	90	150	150	195	180	45		
<b>semana 70</b>	90	90	90	150	150	195	180	60		
<b>semana 71</b>	90	90	90	150	150	195	180	75		
<b>semana 72</b>	90	90	90	150	150	195	180	90		
<b>semana 73</b>	90	90	90	150	150	195	180	105		
<b>semana 74</b>	90	90	90	150	150	195	180	120		
<b>semana 75</b>	90	90	90	150	150	195	180	135		
<b>semana 76</b>	90	90	90	150	150	195	180	150		
<b>semana 77</b>	90	90	90	150	150	195	180	165		
<b>semana 78</b>	90	90	90	150	150	195	180	180		
<b>semana 79</b>	90	90	90	150	150	195	180	195		
<b>semana 80</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	15	
<b>semana 81</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	30	
<b>semana 82</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	45	
<b>semana 83</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	60	
<b>semana 84</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	75	
<b>semana 85</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	90	
<b>semana 86</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	105	
<b>semana 87</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	120	
<b>semana 88</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	135	
<b>semana 89</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	150	
<b>semana 90</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	165	
<b>semana 91</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	180	
<b>semana 92</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	195	
<b>semana 93</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	210	
<b>semana 94</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	218	7
<b>semana 95</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	226	14
<b>semana 96</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	234	21
<b>semana 97</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	242	28
<b>semana 98</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	242	35
<b>semana 99</b>	90	90	90	150	150	195	180	195	242	42

Debido a que la producción del 100% es muy difícil de alcanzar aunque es uno de los objetivos, tenemos en cuenta las pérdidas que se pueden producir a lo largo del ciclo productivo que es de 23 meses aproximadamente.

- En cuarentena y lactación:

Suponemos una pérdida de entorno a un 2% de las terneras.

$$1485 \cdot 0,02 = 29,7 \text{ terneras lactantes se pierden}$$

- En el resto del ciclo productivo

Suponemos una pérdida de entorno a un 0,5%.

$$1485 \cdot 0,005 = 7,4 \text{ terneras se pierden}$$

- Terneras que no quedan preñadas

Suponemos una cifra de en torno a uno 1%.

$$1485 \cdot 0,01 = 14,85 \text{ terneras que no quedan preñadas}$$

Así el total de pérdidas estimadas de media en la explotación en porcentaje se encuentra entorno al 1,16 % haciendo una media de las perdidas antes descritas.

$$1485 \cdot 0,0116 = \mathbf{14,86} \text{ terneras se pierden a lo largo de un ciclo productivo}$$

$$1485 - 14,86 = 1473,13 \cong \mathbf{1473} \text{ animales se obtendrían en total}$$

Así pues la producción de animales contando con las pérdidas estimadas que se pueden producir a lo largo del ciclo productivo detalladas anteriormente asciende a 1473 animales por cada ciclo productivo, es decir cada 99 semanas unos 23 meses con las características antes descritas.



### 1.3.2.- Producción de estiércol.

La producción de estiércol compuesto por las deyecciones líquidas y sólidas, mas paja de cereal para recoger las deyecciones líquidas se utilizará para la producción de compost mediante un compostado natural de larga duración, lo que derivará en un estiércol bastante seco con alto valor fertilizante y desodorizado.

El estiércol se produce básicamente en las zonas de alimentación, zonas que se limpiarán diariamente arrastrando el estiércol hacia el estercolero.

El centro no cuenta con una base territorial ni explotación agrícola para la distribución del estiércol, por otra parte sus asociados no pueden aportar su base territorial para la explotación de la cría porque necesitan para sus propias explotaciones ganaderas para distribuir el que ellos mismos generan en ellas. Sobre este aspecto y por la existencia de grandes zonas regables del Páramo bajo. Vega del Esla y regadíos de la margen izquierda del Porma componen una zona que supera las 40.000 ha. De regadío donde se puede elegir para distribuir el estiércol.

Existe en la actualidad un mercado fluido para la compraventa del estiércol de vacuno ya que la mayoría de las explotaciones de ganado cuentan con poca superficie agrícola y la mayoría de las explotaciones agrícolas no cuentan con ganado que produzca estiércol para mejorar sus suelos.

Otra opción pasa porque a escasos kilómetros de la explotación existe una planta de energía eléctrica de cogeneración gas-biogás, con un digestor para producir metano, de los purines y estiércoles de las granjas.

Dadas las circunstancias de aislamiento del centro no es posible permitir el acceso a tractores y remolques de agricultores al recinto, por lo que la logística del proceso sería gestionada por el propio centro, entre otros aspectos por la reducción de costes.

La demanda máxima de estiércol (para la venta a agricultores) se produce a la salida del invierno, en el momento de las labores preparatorias del terreno para la siembra de cultivos de primavera en regadío, pero de forma especial cuando el terreno permite el tránsito de maquinaria sobre él.

Previendo un radio de unos 50 kilómetros no es posible hacer el transporte con tractores por su baja velocidad incrementando los costes por lo que se realizaría el transporte mediante un camión dumper de tres ejes con tracción total y ruedas de alta flotabilidad colocando cajas distribuidoras esparcidoras en los mismos con una carga máxima de 18 toneladas.

La composición de las deyecciones sólidas, líquidas y lisiers para el ganado vacuno es la siguiente:

Tipo de deyección	Agua %	Materia seca %	N %	P205 %	K2O %	Ca y Mg %
Excrementos Sólidos	84	16	0,35	0,28	0,22	0,1
Orina	93	7	0,7	0,01	1,5-2	0,15
Estiércol fluido (fresco sin agua adicional)	86,3	13,7	0,39	0,17	1,68	-

Tabla 3. Fuente Bases de la Producción Animal. Carlos Buxadé

Tomando estas cifras como una orientación, dependiendo del tipo de animal que forme el rebaño ya que pueden ser muy variables.

Para el cálculo del estiércol producido anualmente tomamos los datos aportados por el código de buenas prácticas agrarias:

Especie Vacuno	Deyecciones anuales (kg)	
	Sólidas	Líquidas
Animales < 1 año	1217	608
Animales jóvenes < 2 años	3650-4380	1825
Animales de 500 kg	5840	2555
Vacas lecheras	9125	5475

Tabla 4. Cuadro nº2 D. 109/1998 de Código de Buenas Prácticas Agrarias

En base a la tabla anterior calculamos las deyecciones para la explotación:

ESTIERCOL Y NITROGENO PRODUCIDOS EN LA EXPLOTACIÓN						
Tipo de Ganado (plaza)	Nº Cabezas	Edad (sem)	Deyecciones solidas (kg)	Deyecciones Liquidas (kg)	Deyecciones solidas anuales (kg)	Deyecciones Liquidas anuales (kg)
Fase 1 (caseta ind)	90	7	1217	608	109530	54720
Fase 2 (caseta col)	90	13	1217	608	109530	54720
Fase 3 (est. Lib)	90	18	1217	608	109530	54720
Fase 4 (est. Lib)	150	27	1217	608	182550	91200
Fase 5 (est. Lib)	195	40	1217	608	237315	118560
Fase 6 (est. Lib)	195	53	1217	608	237315	118560
Fase 7 (est. Lib)	180	65	3650	1825	657000	328500
Fase 8 (est. Lib)	195	79	3650	1825	711750	355875
Fase 9 (est. Lib)	242	94	5840	2555	1413280	618310
Fase 10 (cub)	42	99	5840	2555	245280	107310
<b>SUMA</b>	<b>1485</b>				<b>4013080</b>	<b>1902475</b>

Otros datos acerca de la producción de residuos y de la producción de estiércol más completa están en el anejo de Prevención Ambiental de este proyecto.

## **PROCESO PRODUCTIVO**

### **1. Actividades del proceso productivo**

#### **1.1.- Actividades Diarias**

##### **1.1.1.- Control General de los animales**

Diariamente en dos ocasiones se realizará un control visual sobre la totalidad del rebaño, con el fin de evitar posibles problemas (animales enfermos, con deficiencias, heridos...) y, en caso de que aparezcan, erradicarlos cuanto antes, por lo que será una actividad que se llevará a cabo con especial cuidado.

##### **1.1.2.- Distribución de Alimento**

En el caso de los animales que ya se les aporta alimento sólido se realizará una mezcla mediante un carro unifeed, en función de la fase del ciclo en la que este con una ración y materias determinadas que se detallan en la implementación del proceso productivo. La alimentación se realizará dos veces al día mediante el sistema antes mencionado, para lo cual es necesario una preparación de las raciones mediante una pala telescópica que aporta las materias que se encuentran en el almacén al carro unifeed que posteriormente lo distribuirá a los animales.

En esta tarea se incluye la limpieza previa de los comederos mediante la pala telescópica y un cepillo, además de comprobar el estado de los bebederos.

##### **1.1.3.- Alimentación mediante lactación artificial**

Se ha optado por la elección de una maquina nodriza para la lactación artificial, cuyo depósito se irá llenando con lacto remplazante en polvo y la mezcla la realiza la propia máquina. En todo caso, la limpieza de los utensilios que se utilicen para la alimentación de los cabritos ha de estar esmerada, siguiendo las indicaciones del fabricante para la limpieza de la máquina nodriza.

Durante los primeros días se administrará mediante unos envases especiales con tetinas incorporadas y a los más avanzados mediante cubos cilíndricos.

Se realizarán dos tomas diarias de alimento.

#### *1.1.4.- Mullido de cubículos*

Se realizará un aporte de paja diario a los cubículos recolocando la que existe una vez al día mediante una horca.

#### *1.1.5.- Limpieza de la parte húmeda de la Nave nodriza.*

Limpieza de la sala y equipo de lactación después de cada toma de alimento enjuagando todo el material con agua tibia, lavándolo con agua caliente y jabón sanitario y enjuague con agua templada y solución ácida. Dejar el residuo durante el secado y no volver a enjuagar antes del nuevo uso.

#### *1.1.6.- Limpieza del equipo de preparación y suministro de leche*

Sistema cíclico de limpieza del tanque de reparto de leche, agua y del tanque de mezcla, así como de la manga de suministro de la leche y muy especialmente de la boca de la manga de llenado de biberones. Este sistema de limpieza es similar al utilizado para circuitos de ordeño y tanques de leche.

#### *1.1.7.- Control y revisión de la maquinaria de lactación*

Revisión de la maquinaria para la alimentación con leche maternizada de las terneras comprobando las uniones y el funcionamiento correcto de la misma antes de preparar la comida para los animales.

#### *1.1.8.- Limpieza de pasillos de alimentación*

Limpieza de los pasillos de alimentación donde se encuentran los animales a la hora de la alimentación de los mismos dos veces al día apartando los animales mediante cancelas metálicas para evitar atropello de animales. Esta se realizará tanto en las instalaciones de animales en estabulación libre como la de animales en estabulación en cubículos.

La limpieza mediante pala telescópica rallando los patios arrastrando el estiércol hacia el estercolero donde se almacena.

### **1.1.9.- Registro de datos de la explotación**

Se realizará un registro de datos mediante un sistema informático de gestión, con el fin de llevar a cabo un control exhaustivo de la producción, especialmente de aquellos animales que se acerquen al final del ciclo de producción en el centro, y realizar una producción optima y mejorar los índices técnicos, así como para poder prever el aprovisionamiento de todos los productos necesarios en la explotación.

## **1.2.- Actividades semanales**

### **1.2.1.- Recepción de animales**

Se recepcionarán los animales nuevos que entran en la explotación y van a entrar en el ciclo productivo del mismo siguiendo el protocolo de recepción de terneras que está especificado en el anejo de sanidad animal y programa de bioseguridad que alberga diferentes tareas a la hora de realizar dicha recepción, para preparar los animales para su alojamiento y controlar las condiciones en las que llegan, sirve como filtro a la producción del centro además.

### **1.2.2.- Identificación de animales**

Todos los animales nacidos deben ser identificados según el Reglamento (CE) 1760/2000 por el que se establece un sistema de identificación y registro del ganado vacuno y del etiquetado de dicha carne o sus productos.

El sistema de identificación se basa en la colocación de dos crotales auriculares acompañados de un documento de identificación que lo emite la Administración cuando se da de alta un nuevo animal. La crotalación del animal y su notificación a la administración se debe hacer en el plazo de 27 días tras el nacimiento. A continuación, la Administración emite el correspondiente documento de identificación. Dicho documento de identificación bovina (D.I.) se emite por duplicado, acompañando siempre una copia a cualquier movimiento del ganado y la otra la conservará el ganadero al menos durante 3 años tras la partida del animal.

Además, todos los movimientos de los animales deben ser registrados en el Libro de Explotación. Si se compran animales de otras explotaciones, debemos notificarlo en

un plazo de 7 días. Igualmente se comunicara, en un plazo de 7 días, cuando un animal muere en la explotación o cuando va a matadero con objeto de darlo de baja en el censo.

En el caso de que se pierda un crotal, es necesario notificarlo y pedir un duplicado con el mismo número.

Los animales antes de entrar en la explotación cumplirán con este reglamento, y además serán identificados con un crotal de colores variados para identificar los lotes con una numeración que indica la explotación de origen y el lote que variará según las entradas semanales en la explotación.

### *1.2.3.- Movimiento de animales*

Se procederá al cambio de corrales de los animales que vayan cumpliendo las condiciones para homogeneizar las fases con animales de características similares pasando desde la fase 1 a la 10.

El movimiento de los animales será realizado mediante un carro en el caso de los animales de cubículos individuales a colectivos y con mangas de manejo en caso de los animales a lo largo de los diferentes corrales.

### *1.2.4.- Renovación de material de cama*

Se realizara una vez por semana con paja de cereal y con una mullidora acoplada al tractor de la explotación, con más frecuencia en semanas con tiempo lluvioso, que generan mucha humedad en el ambiente. Para ello se sacaran los animales a sus correspondientes patios de ejercicio y se repartirá de forma homogénea. En días lluviosos se evitara sacar los animales a los patios y si fuera necesario se realizaría la actividad con los animales dentro.

Cuando se realice la extracción de la cama anterior y antes de poner la nueva cama, se echará superfosfato de cal al 18% en una dosis de 30-50 g/m<sup>2</sup>. Con esto, se consigue una acción parasitocida, desinfectante y fijadora de los gases amoniacales, evitando la aparición de malos olores. La cantidad de paja que se necesita como material de cama es de 1,25 kg por m<sup>2</sup>.

Se ayudará para la extracción de una pala telescópica enviando el material de la cama retirada al estercolero además de para cargar las alpacas en la mullidora del material que se encuentra en el almacén.

En el caso de las casetas el material de la cama se recogerá con una pala y se llevará al estercolero, mientras que en el puesto concreto donde haya estado la caseta se dejará en reposo, durante al menos una semana.

#### **1.2.5.- Inseminación de Animales**

La inseminación de los animales se llevará a cabo en coordinación con los servicios veterinarios adjuntos al centro por un veterinario o bajo la supervisión del mismo en animales que estén en celo o repitiéndose el proceso si el animal no queda en estado en la primera inseminación.

La inseminación será de forma artificial mediante pajuelas que se almacenarán para su conservación en contenedores adecuados para material genético siguiendo un programa genético para la mejora de los animales de acoplamiento apropiado para cada animal.

Se establecerá un calendario de inseminación junto con los servicios veterinarios, que irá marcado por un programa de sincronización hormonal para favorecer la inseminación en días concretos y abaratar el uso del material genético.

Los animales contarán además con un sistema de detección de celos informatizado que indicará actividad fuera de la habitual en los animales como es el mayor movimiento de los mismos, mediante unos collares colocados en las novillas en la fase 7.

#### **1.2.6.- Diagnóstico de Gestación**

Los indicadores para el diagnóstico de gestación comenzarán de forma natural a los 20-25 días que nos indicará si el animal sale de nuevo a celo indicador de que no ha sido preñada la novilla.

Para determinar la gestación de forma segura se establecerá con los servicios veterinarios un calendario para realizar ecografías a partir de los 30 días cuando esté formado el embrión y sea posible su detección para confirmar el estado de preñez en los animales.



### ***1.2.7.- Limpieza y desinfección de cubículos individuales***

Semanalmente cuando se produzca el movimiento de los animales se procederá a la limpieza de los cubículos individuales de la explotación que queden desalojados para la incorporación de los animales que entran nuevos en el proceso productivo.

Esta limpieza se llevará a cabo en la caseta de limpieza mediante una máquina a presión, agua caliente y detergente que se aclarará nuevamente con agua, se aplicará además un desinfectante Roccal-D Plus o similar (amonio cuaternario) sin aclarar, se dejará secar hasta su puesta en funcionamiento cara arriba al menos 1 día. Las casetas se transportarán mediante la pala telescópica.

### ***1.2.8.- Limpieza y desinfección de cubículos colectivos***

Semanalmente cuando se produzca el movimiento de los animales se procederá a la limpieza de los cubículos colectivos de la explotación que queden desalojados para la incorporación de los animales que entran nuevos en el proceso productivo.

Esta limpieza se llevará a cabo en la caseta de limpieza mediante una máquina a presión, agua caliente y detergente que se aclarará nuevamente con agua, se aplicará además un desinfectante Roccal-D Plus o similar (amonio cuaternario) sin aclarar, se dejará secar hasta su puesta en funcionamiento cara arriba al menos 1 día. Las casetas se transportarán mediante la pala telescópica.

### ***1.2.9.- Pauta semanal de limpieza de la zona seca nodriza***

Semanalmente se procederá a la limpieza mediante agua caliente y detergente de la zona seca de la nave nodriza.

### ***1.2.10.- Preparación de animales para su envío.***

Se ayudará a cargar los animales para el envío de los mismos a sus explotaciones de origen siguiendo un protocolo especificado en el anejo de sanidad animal y plan de bioseguridad.

### ***1.2.11.- Limpieza de vehículo de transporte.***

Se procederá después de realizar los transportes de animales a la limpieza del vehículo, con agua caliente a presión detergente y se desinfectará con un desinfectante que se dejara actuar sin aclarar dejando abierta la caja del vehículo.

### ***1.2.12.- Limpieza del vado sanitario.***

Se limpiará el vado sanitario procediendo a su vaciado y rellenado con agua y producto desinfectante.

## **1.3.- Tareas Mensuales**

### ***1.3.1.- Desinfección y limpieza de maquinaria***

Se procederá al menos una vez al mes a la limpieza de la maquinaria de la instalación, el carro unifed, el tractor y la pala telescópica mediante agua caliente a presión, detergente y posterior aclarado con agua caliente de los mismos dejándolos secar.

## **1.4.- Tareas periódicas y eventuales**

### ***1.4.1.- Llenado de almacén***

Se procederá al llenado del almacén cuando este se encuentre con pocas materias primas que serán aportadas por la cooperativa a la que está asociado el centro, que aportará forraje (paja y alfalfa henificada), harina de soja, semilla de algodón, pienso de arranque, corrector... etc. Que será transportado al centro por medios ajenos pertenecientes a la cooperativa asociada que traerán las materias en cada una en su formato (paletizado, en alpacas, granulado...)

La colocación de las materias primas se llevará a cabo en el caso de ser posible con la pala telescópica.

#### 1.4.2.- Limpieza del estercolero

La descarga o vaciado del estercolero se llevará a cabo en caso de necesidad por el acercamiento a los límites de almacenamiento del mismo o bien por la época debido a que por la asociación con la cooperativa los socios que aporten animales al centro tendrán derecho al aprovechamiento del estiércol para sus explotaciones agrícolas como aporte de abono a sus parcelas, por lo cual no tiene un calendario o unas fechas estipuladas para su limpieza.

El proceso se llevará a cabo mediante una pala telescópica y un tractor con remolque o camión que accedería al mismo mediante la rampa de acceso para poder cargar su contenido en los vehículos, este servicio en principio se contrataría no estaría vinculado directamente al centro, el del transporte la carga del material sería realizada por el personal con la maquinaria del centro.

No se prolongará más su limpieza de tres meses de intervalo entre limpiezas ya que es la cantidad calculada máxima de almacenamiento.

#### 1.4.3.- Limpieza de balsa de aguas sucias

La limpieza de la balsa de aguas sucias se llevará a cabo por personal ajeno a la explotación mediante medios mecánicos con una cuba de purines y un tractor aprovechando su contenido como abono para las explotaciones agrícolas de los socios que aporten animales al centro.

La extracción se realizará en intervalos de 4 meses como máximo entre extracciones debido a que es la capacidad máxima calculada para la instalación.

#### 1.4.4.- Análisis de alimento y calidad del agua

Se realizarán controles analíticos sobre los alimentos:

- Controles químicos de la calidad: He, PB, FB, FAD, FND, CA, P.
- Control bacteriológico: Colis, sulfitoreductore, salmonella, hongos, levaduras y micotoxinas.
- Almacenamiento de alimentos de forma adecuada para evitar contaminaciones de origen fecal o externo en celdas, depósitos para líquidos y almacenes para heno.

Chequeo eventual del agua con analítica completa, sobre todo al inicio de la operación, comprobando que todos los parámetros de calidad se ajusten a los valores recomendados.

Clorador automático para la desinfección del agua bebida.

#### **1.4.5.- Llenado de balsa de agua.**

Se procederá al llenado de la balsa que asegura el suministro de agua para la explotación por medio de la bomba de extracción del pozo de sondeo cuando la balsa se encuentre en niveles bajos se realizará de forma periódica automatizada manteniendo un nivel constante en la balsa que supere siempre el 60% de la capacidad.

#### **1.4.6.- Tratamientos sanitarios**

Se llevará a cabo un programa vacunal en la explotación que viene especificado en el anejo de sanidad animal y programa de bioseguridad del que serán encargados los servicios veterinarios asociados al centro en colaboración con un responsable del centro.

Se realizarán tratamientos sanitarios en problemas puntuales sobre cualquier animal que se encuentre en el centro para lo que el veterinario será acompañado por un responsable del centro.

Se realizarán además pautas terapéuticas que incluirá tratamientos que se puedan necesitar y que pueden ser cambiados o adoptados a cada situación que serán llevados a cabo por los servicios veterinarios y personal responsable del centro como los anteriores.

Estos vienen especificados en el anejo de sanidad animal y programa de bioseguridad.

#### **1.4.7.- Campaña de saneamiento ganadero**

Estamos sujetos a lo que dice la administración, en la actualidad habrá una campaña de saneamiento ganadero anual, que consistirá en analizar la sangre 30% de las hembras si es zona sana, si no es así todo el rebaño. En el caso de positivos habrá saneamientos continuados hasta que no haya positivos en el rebaño, es de obligatorio cumplimiento según el REAL DECRETO 51/2004, de 19 de enero, por el que se modifica al REAL DECRETO 2611/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los

programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales (el apartado 1 del artículo 6 ha sido derogado por la Orden de 13 abril de 2010 de la Consejería de Agricultura y Pesca).BOJA 241, de 13/12/04.

Las enfermedades objeto de control son la brucelosis y tuberculosis en ganado bovino y la brucelosis ovina y caprina; se trata de enfermedades zoonóticas (transmisibles al hombre) y de ahí la enorme importancia de su erradicación en aras de garantizar al máximo la salud pública y la seguridad alimentaria.

Estas campañas serán realizadas por los técnicos designados por las administraciones y responsables del centro de cría.

#### **1.4.8.- Traslado de animales a zona de cuarentena**

En caso de que sea necesario por medidas de sanidad se trasladarán los animales enfermos o con algún problema a zona de cuarentena para aislarlo del resto para su recuperación más inmediata al ciclo productivo.

Este será realizado por los operarios del centro que la trasladarán del modo más oportuno en función del estado del animal a las zonas asignadas para la cuarentena.

#### **1.4.9.- Eliminación de cadáveres**

Los cadáveres serán recogidos por una empresa especializada en su retirada y posterior destrucción con todos los permisos sanitarios.

El transporte de los animales muertos será realizado por los operarios del centro mediante por medios mecánicos mediante una pala telescópica a la zona asignada para los cadáveres en el centro.

Más detalles sobre el manejo de cadáveres en el anejo de sanidad animal y programa de bioseguridad.

#### **1.4.10.- Baño de pezuñas**

Baño de pies a base de Halamid o similar, donde la ternera permanecerá 30 segundos que se realizará eventualmente durante el movimiento de los animales entre patios en las mangas de manejo para favorecer su paso por las bañeras con el producto.

#### *1.4.11.- Recorte de pezuñas*

Se realizará cada 6 meses aproximadamente. Esta medida se toma para evitar posibles heridas o lesiones en los aplomos de los animales. Es más recomendable realizarlo en una época no lluviosa para no aumentar el riesgo de infecciones (pedero...) con la humedad si se produce alguna herida.

Se debe cortar la parte cornea que aparece en las pezuñas como consecuencia de la falta de movilidad y que obliga a los animales a andar sobre los talones, provocándoles una incomodidad grande que influye negativamente en la producción. Una pezuña dolorosa es una fuente de malestar terrible para cualquier animal y le predispone a alimentarse peor, a desplazarse menos todavía, a ocupar en su grupo una posición inferior y sobre todo a someter a un estrés que distrae a su sistema inmunológico de defenderle de los agentes infecciosos que le rodean.

Para la ejecución de esta actividad será necesario personal ajeno al centro especializado en dicha actividad que será acompañado de personal del centro de recría.

#### *1.4.12.- Reparación de instalaciones*

Si hubiera problemas por roturas en las instalaciones, se corregirán inmediatamente para permitir su correcto funcionamiento en la explotación.

En función del tipo de reparación será realizado por personal del centro o ajeno especializado en la reparación a realizar.

#### *1.4.13.- Revisión de maquinaria*

Se realizarán revisiones periódicas de la maquinaria del centro tractor...etc. Para garantizar su correcto funcionamiento por parte de técnicos ajenos al centro especializados.

## **IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO**

### **1. Alimentación**

#### **1.5.- Terneras en Lactación**

La fase de la ternera lactante es aquella en que el animal se alimenta principalmente de leche y su sistema digestivo funciona como un animal no rumiante. En las terneras de producción lechera, se sustituye la leche materna por reemplazantes lácteos durante 2-3 meses, hasta que se produce el destete.

La cantidad de leche (lacto reemplazante) a suministrar, variará en función de la edad de la ternera, que debe consumir alrededor del 12% de su peso vivo, con una media entre 4-6 l/día, y dos tomas diarias. La temperatura de la leche es importante para que sea apetecible y estimule a la ternera, siendo la temperatura ideal 30-35 °C.

Para que el estómago se desarrolle correctamente y la ternera pase de la fase lactante a la de rumiante, a partir de la segunda/tercera semana de vida debe disponer de heno. Cuando comience a consumirlo en pequeñas cantidades, se debe suministrar también pequeñas cantidades de pienso de arranque y agua suficiente.

Los lacto reemplazantes se comercializan en forma de polvo, y contienen alrededor de 20 MJ EM/kg, un 20-25% de proteína bruta, un 20-25% de grasa y entre 35-40% de lactosa.

<b>Cuadro IV. Ejemplo de composición de un reemplazante lácteo.</b>	
<b>Ingrediente</b>	<b>%</b>
Leche desnatada	55-60
Suero de leche en polvo	10-15
Grasa	16-20
Almidón	2
Lecitina	1
Minerales y Vitaminas	2

Ilustración 1. Fuente: Cría y Recría de Terneras de Reposición- M. Fernández

**Cuadro V. Composición leche maternizada para terneras.**

Sustancia Seca	95,00%
Proteína Bruta	20,50%
Grasa Bruta	17,50%
Celulosa Bruta	0,50%
Lactosa	35,00%
Almidón	5,00%
Cenizas	6,50%
Calcio	1,00%
Fósforo	1,00%
Cloruro sódico	2,00%
Otros constituyentes: microminerales (Fe, Co, Cu, Mn, Zn) y vitaminas (A, D3, E, C, K3, Complejo B).	
Ingredientes: productos lácteos, suero en polvo, grasas, vitaminas, minerales y antibióticos.	

Ilustración 2. Fuente: Cría y Recría de Terneras de Reposición- M. Fernández

El ingrediente principal es la leche desnatada (mínimo 30%), que puede ser sustituida por suero de leche (hasta un 50%). Otra fuente de proteína puede ser el concentrado proteico de soja (hasta un 15%).

Otro ingrediente importante es la grasa animal (entre 20-30%), fuente importante de energía, que provee al animal de los ácidos grasos poli-insaturados que necesita para su desarrollo y es incapaz de sintetizar biológicamente. El contenido en grasa puede variar, siendo recomendable alrededor de un 18-20%. La grasa reduce la incidencia de diarreas. Proporciones superiores a un 20% no conducen a mejores resultados.

El resto de ingredientes son almidón gelatinizado de cereales (5%), corrector vitamínico-mineral, metionina, lisina, antioxidantes, etc.

La principal proteína de los reemplazantes lácteos es la caseína de la leche desnatada, rica en aminoácidos esenciales. Los animales pre-rumiantes no secretan una cantidad importante de ácido clorhídrico en el abomaso, por lo que las proteasas no son muy activas durante el primer mes de vida; sin embargo la caseína precipita formando un coágulo que permanece bastante tiempo en el abomaso lo que permite su digestión.



### 1.6.- Terneras de Destete a 6 meses

Este periodo empieza cuando la ternera de 2-3 meses abandona la alimentación líquida para pasar a la sólida, basada en forraje y concentrado. El forraje debe ser de buena calidad, principalmente heno; no se suministrará ensilado, ya que en este periodo el rumen aún no ha terminado de desarrollarse y digiere mal los ácidos grasos de cadena corta presentes en este tipo de alimentos.

A partir de los seis meses, la ternera ya es un rumiante funcional. Las terneras obtienen la mayoría de los nutrientes a partir de los concentrados. Es por ello, que dada la baja proporción de materia seca del pasto, se desaconseja su pastoreo. Lo ideal es formar grupos o lotes lo más homogéneos posible en estabulación libre. De esta forma además, se reduce su exposición a los parásitos presentes en el prado y se evita los efectos del calor a los que son muy sensibles. Las terneras consumen mucha menos sustancia seca de forraje que de concentrado.

Por lo tanto, para conseguir que coman más forraje, este debe ser paletable y de buena calidad. Durante este periodo es recomendable suministrar pienso a libre disposición con un 18% de proteína bruta, siempre que no consuman más de 2 a 2,5 kg/día.

### 1.7.- Terneras de 6 meses a 1 año

Cuando la ternera alcanza los seis meses de edad, su rumen es ya plenamente funcional y no requiere alimentos tan fácilmente digestibles como en el periodo anterior.

La cantidad que puede consumir depende de la edad, pero sobre todo de la calidad del forraje. Se suministrará concentrado de crecimiento (18% PB) a razón de 2-3 kg/día, dependiendo de la calidad de los forrajes aportados (**Cuadro I**).

<b>Cuadro I. Necesidades nutritivas de las terneras de reposición en función de su edad.</b>			
	<b>Destete a 6 meses</b>	<b>6-12 meses</b>	<b>Más de 12 meses</b>
E. Neta (Mcal/kg MS)	2,60	2,47	2,27
Proteína Bruta (%)	16	12	12
Fibra Bruta (%)	13	15	15
Grasa Bruta (%)	3	3	3
Calcio (%)	0,52	0,41	0,29
Fósforo (%)	0,31	0,30	0,23
Consumo de MS (kg)	2,5-3,5	3,5-7,5	7,5-12,5

Ilustración 3. Fuente: Cría y Recría de Terneras de Reposición- M. Fernández

Las leguminosas o las mezclas de leguminosas y gramíneas son excelentes forrajes para las terneras. El valor de los forrajes (henos, ensilados) varía con el estado de madurez de la planta en el momento de su recolección en el campo. A medida que la planta es más vieja disminuye en energía, proteína, calcio, fósforo y sube el nivel de fibra, reduciéndose su valor nutritivo.

En este periodo ya se puede suministrar ensilado de maíz (alto en energía y un alimento excelente para las terneras) pero nunca en una proporción mayor del 50% de la ración de volumen.

El valor adecuado de proteína en la ración, se consigue a través del concentrado que, como ya se ha comentado, debe suministrarse en cantidades limitadas.

Es muy importante que las terneras crezcan (0,60-0,70 kg/d), pero no deben engrasarse, ya que se limita el desarrollo de la glándula mamaria (el tejido glandular se infiltra de grasa) lo que reduce el rendimiento lechero inferiores cuando los animales entran en lactación.

### 1.8.- Novillas de 12 a 24 meses

Durante este periodo de tiempo las novillas se preparan para la cubrición (15 meses) y el parto (24 meses) (Cuadro II).

Los animales tienen la suficiente capacidad ruminal para un crecimiento adecuado cuando son alimentados con raciones que únicamente contienen forrajes de buena calidad. Los forrajes con alta energía como el ensilado de maíz deben ser suministrados en cantidades limitadas, ya que las novillas pueden sobrealimentarse. Una combinación de ensilado de maíz y una leguminosa, o un buen pasto provee un consumo adecuado de energía y proteína. La ración debe estar equilibrada en energía y proteína, acorde con las necesidades del lote, para conseguir novillas que crezcan pero que no engorden, para no tener problemas de fertilidad, en el desarrollo de la ubre y en el parto (distocias, retención de placenta).

Los concentrados deben ser utilizados principalmente cuando el forraje de la ración es de baja calidad. La capacidad de ingestión aumenta hasta 8,0 kg MS a la cubrición (15 meses) y sobre 10 kg MS al primer parto (24 meses); las necesidades de las novillas se cubren con raciones de una concentración energética de 0,60-0,70 UFL/kg MS. No es conveniente utilizar forrajes demasiado energéticos para combinarlos con paja de cereales para evitar la sobrealimentación.

Entre 3 y 4 semanas antes de la fecha esperada de parto, se debe cambiar la ración a la de vacas en producción para asegurar una buena transición y aumentar el consumo de materia seca lo más temprano posible después del parto.

Así por lo tanto las novillas con 6-7 meses y 180-200 kg PV, hay que conseguir mediante alimentación suplementaria, que lleguen a la primera monta, a los 15 meses, entre 350 y 400 kg de peso vivo (70% del peso adulto), por lo que se debe prever una ganancia media de 550-650 gramos al día.

Se deben evitar cubriciones antes de los 15-16 meses porque generan partos distócicos y alteraciones del desarrollo. Es recomendable que la primera cubrición se haga con sementales autóctonos y que se preste especial atención al parto.

Durante el primer período de la recría la velocidad media de crecimiento es 600-700 g diarios. La capacidad de ingestión aumenta durante este período desde 2.5 Kg MS al

destete hasta casi 4.0 Kg MS cuando la novilla alcanza los 150 kg, por lo que la concentración energética de las raciones durante este período ha de ser relativamente alta, para ello emplearemos forrajes de muy buena calidad, y un aporte de concentrado que puede llegar a los 2-3 kg diarios.

Ya en la segunda fase de la recría el crecimiento es algo más lento, en torno a 500-600 g diarios. La capacidad de ingestión continúa aumentando hasta 8.0 Kg MS en la cubrición a los 15 meses aproximadamente y casi 10 kg MS cuando se produce el primer parto. Es conveniente evitar una sobrealimentación de la novilla, ya que influye muy negativamente en el desarrollo de la ubre (engrasamiento) y en la fertilidad.

En el último mes de gestación hay que tener en cuenta que las necesidades de la novilla serán la suma de las necesidades de mantenimiento y crecimiento, más las necesidades específicas para el 9º mes de gestación.

Para terminar se aporta una tabla en la que podemos ver las necesidades nutritivas de las novillas de reposición, en función de su peso vivo. (Ilustración 5)

Cuadro II. Pesos recomendados en novillas.	
Edad	Kg PV
Pubertad (12 meses)	260-280
Cubrición (15 meses)	330-340
Parto (24 meses)	540-580
Condición corporal al parto	3,5

Ilustración 4. Fuente: Cría y Recría de Terneras de Reposición- M. Fernández

Peso Vivo (Kg)	Ganancia diaria de peso (g/día)	Aportes diarios recomendados				Capacidad de ingesta (g MS)
		UFL	MND	Ca (g)	P (g)	
200	600	3,65	365	22,5	13,5	4950
	800	4,15	400	27	15,5	
	1000	4,7	439	32	17,5	
300	600	4,65	427	28,5	20	6480
	800	5,25	469	33,5	22	
	1000	5,8	500	39	24,5	
400	600	5,65	498	35,5	27	8010
	800	6,4	535	41,5	29	
	1000	7,2	561	47,5	32	
500	600	6,65	591	44	31	9459
	800	7,6	619	50	33,5	
	1000	8,65	625	56	35,5	

Ilustración 5.FUENTE: VV.AA. “Manual práctico para explotaciones lecheras y ganado ligado a tierra” Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, 2005

## 2. Racionamiento

Vamos a Calcular 4 tipos de raciones en función de la edad y peso de los animales

- Animales de 2 a 6 meses
- Animales de 6 a 12 meses
- Animales de 12 a 24 meses
- Animales en preparación para el parto

Para calcular la ración a aportar tendremos en cuenta los alimentos disponibles en la explotación y su composición nutricional:

FORRAJES	CONCENTRADOS	SUBPRODUCTOS Y OTROS	MINERALES Y VITAMINAS
Heno de avena Ensilado de cebada Ensilado de trigo Paja de cereal	Avena Cebada	Pulpa de remolacha Harina de soja Semilla de algodón Pienso de arranque	Correctores

La composición nutricional de estos alimentos queda reflejada en la siguiente tabla, correspondiendo estos valores a un kg de Materia Fresca:

ALIMENTO	MS (g)	MND (g)	UFL	UFC	FB (g)	Ca (g)	P (g)
<b>FORRAJES</b>							
Heno de avena	910	40	0,60	0,50	278	2,20	2,00
Ensilado de cebada	300		0,66	0,56	31,45	0,48	0,30
Ensilado de ray-grass	300		0,67	0,58	32,37	0,45	0,26
Paja de cereal	920	7	0,39	0,30	391	3,00	0,70
<b>CONCENTRADOS</b>							
Avena	881	61	0,77	0,71		1,1	3,2
Cebada	902	81	1,01	1,01	60	0,60	3,70
<b>SUBPRODUCTOS Y OTROS</b>							
Pulpa de remolacha	897	61	0,92	0,91	178	9,80	1,10
Harina de soja 44	879	400	1,00	1,00	56	2,90	6,10
Semilla de algodón	878	157	1,15	1,17	252	1,70	6,20
Pienso de arranque							
<b>CORRECTORES MINERO VITAMÍNICOS</b>							
Carbonato cálcico (CaCO <sub>3</sub> )	980	0	0	0	0	383	0,2
Fosfato bicálcico	988	0	0	0	0	244	180

Ilustración 6. Fuente FEDNA

## 2.1.- Racionamiento terneras de 2 a 6 meses.

Utilizaremos como forrajes el heno de avena de buena calidad, que aumenta la palatabilidad del alimento y estimula el consumo y la paja de cereal. No se recomienda el aporte de alimentos ensilados cuando las terneras tienen menos de 4 meses. De 4 a 6 meses la cantidad será pequeña, pues su digestivo no digiere bien los ácidos grasos de cadena corta, ni el contenido excesivo de humedad y fibra. El pienso consistirá en una mezcla simple de cereales, leguminosas y un corrector vitamínico mineral (>18% de MND) y la cantidad a suministrar no será mayor de 2 – 2,5 kg/cabeza y día, colocándose a libre disposición. Se recomienda la adición de sustancias tampón hasta los tres meses de edad.

Para el cálculo de la ración de este lote, consideraremos un “animal tipo” de 200kg PV con una ganancia media diaria de peso de 600 g/día. Por lo tanto sus necesidades nutricionales serán las siguientes:

UFL	MND (g)	Ca (g)	P (g)	CI (g MS)
3,65	365	22,5	13,5	4950

ALIMENTO	CANTIDAD (Kg)	MS (g)	UFL	MND (g)	Ca (g)	P (g)	FB (g)
Heno de avena	3,50	3185	2,1	140	7,70	7,00	973
Harina de soja	0,25	219,75	0,25	100	0,72	1,52	14
Cebada	1,3	1.172,64	1,38	110	0,78	4,80	78
<b>TOTAL</b>	<b>5,05</b>	<b>4.577,35</b>	<b>3,61</b>	<b>350</b>	<b>9,20</b>	<b>13,33</b>	<b>1065</b>
NECESIDADES		4.950,00	3,65	365,00	22,50	13,50	>13%
<b>DIFERENCIA</b>		<b>-372,65</b>	<b>0,04</b>	<b>-15</b>	<b>-13,3</b>	<b>-0,17</b>	<b>CORRECTO</b>

Ajustamos las necesidades de Ca y P:

$$\frac{0,17gP \times 1000gCaHPO_4}{180gP} = 0,94gCaHPO_4 \text{ Aportamos para cubrir las}$$

necesidades del P.

$$\frac{0,94gCaHPO_4 \times 244 gCa}{1000gCaHPO_4} = 0,23 g \text{ de Ca aportamos junto al P}$$

$$13,3 - 0,23 = 13,07g \text{ que debemos cubrir con Ca CO}_3$$

$$\frac{1000gCaCO_3 \times 13,07 gCa}{383gCa} = 34,12g \text{ de CaCO}_3 \text{ se aporta para cubrir las}$$

necesidades del Ca.

ALIMENTO DIARIO CONSUMIDO POR LAS TERNERAS DE 2-6 MESES	
ALIMENTO	CANTIDAD (g)
Heno de avena	3.500
Cebada	1.300
Harina de soja	250
CaHPO4	0,94
CaCO3	34,12

## 2.2.- Racionamiento de terneras de 6 a 12 meses.

Se puede utilizar, a libre disposición, cualquier forraje excepto el ensilado de maíz. Son preferibles las mezclas de leguminosas. Para evitar pérdidas en su calidad, el forraje será sustituido cada 12 – 24 horas. El pienso (>18% de MND) como complemento de la alimentación se aportará en cantidades que oscilarán entre 1,8 y 2,7 kg/cabeza y día. Utilizaremos los mismos productos que en el racionamiento anterior, pero teniendo en cuenta las necesidades nutricionales de un “animal tipo” de 300 kg de PV y una ganancia media diaria de 600 g:

UFL	MND (g)	Ca (g)	P (g)	CI (g MS)
4,65	427	28,5	20	6480

En función de las características del animal y de los alimentos disponibles en la explotación calcularemos la ración adecuada:

ALIMENTO	CANTIDAD (Kg)	MS (g)	UFL	MND (g)	Ca (g)	P (g)	FB (g)
Heno de avena	3,00	2.730,00	1,80	120,00	6,60	6,00	834,00
Harina de soja	0,05	43,95	0,67	20,00	0,145	0,305	2,8
Cebada	2,00	1.804,00	2,02	162,00	1,20	7,40	100,00
Ensilado de ray-gras	2,50	750	1,67	136,75	1,125	0,65	80,92
<b>TOTAL</b>	<b>7,1</b>	<b>5.327,95</b>	<b>6,16</b>	<b>438,75</b>	<b>9,07</b>	<b>14,35</b>	<b>1017,72</b>
NECESIDADES		6.480,00	4,65	427,00	28,50	20,00	>15%
<b>DIFERENCIA</b>		<b>-1.152,05</b>	<b>1,51</b>	<b>11,75</b>	<b>-19,43</b>	<b>-5,65</b>	<b>CORRECTO</b>

Ajustamos las necesidades de Ca y P:

$$\frac{5,65gP \times 1000gCaHPO_4}{180gP} = 31,38gCaHPO_4 \text{ para cubrir las necesidades del}$$

P.

$$\frac{31,38gCaHPO_4 \times 244 gCa}{1000gCaHPO_4} = 7,65 g \text{ de Ca aportamos junto al P}$$

$$19,43 - 7,65 = 11,78g \text{ que debemos cubrir con } CaCO_3$$



$$\frac{1000gCaCO_3 \times 11,78 gCa}{383gCa} = 30,75g \text{ de } CaCO_3 \text{ se aporta para cubrir las}$$

necesidades del Ca.

<b>ALIMENTO DIARIO CONSUMIDO POR LAS TERNERAS DE 6-12 MESES</b>	
<b>ALIMENTO</b>	<b>CANTIDAD (g)</b>
Heno de avena	3.000
Ensilado de ray-grass	2.500
Harina de soja	50
Cebada	2.000
CaHPO4	31,38
CaCO3	30,75

### 2.3.- Racionamiento de animales de 12 a 24 meses.

Consideráramos un animal intermedio, con un peso correspondiente al 70% del peso adulto (400Kg) y una ganancia media diaria de 600g/día, suficiente para que llegue al parto con una buena condición corporal. Las necesidades nutricionales de este animal son las siguientes:

<b>UFL</b>	<b>MND (g)</b>	<b>Ca (g)</b>	<b>P (g)</b>	<b>CI (g MS)</b>
5,65	498	35,5	27	8010

En función de las características del animal y de los alimentos disponibles en la explotación calcularemos la ración adecuada:

<b>ALIMENTO</b>	<b>CANTIDAD (Kg)</b>	<b>MS (g)</b>	<b>UFL</b>	<b>MND (g)</b>	<b>Ca (g)</b>	<b>P (g)</b>	<b>FB (g)</b>
Heno de avena	2	1.820	1,2	80	4,4	4,00	556
Paja de cereal	2	1.840	0,78	14	6,00	1,40	782
Harina de soja	0,150	131,8	0,150	60	0,43	0,91	8,4
Cebada	2	1.804	2,02	162	1,20	7,40	120
Ensilado de ray-grass	3,5	1.050	2,34	191,45	1,57	0,91	113,29
<b>TOTAL</b>	<b>9,650</b>	6.645,8	6,49	507,45	13,6	14,6	1.579,70
<b>NECESIDADES</b>		8.010	5,65	498	35,5	27	>1.200
<b>DIFERENCIA</b>		<b>-1.364,2</b>	<b>0,84</b>	<b>9,45</b>	<b>-21,9</b>	<b>-12,4</b>	<b>CORRECTO</b>

Ajustamos las necesidades de Ca y P:

$$\frac{12,4gP \times 1000gCaHPO_4}{180gP} = 68,9gCaHPO_4 \text{ Aportamos para cubrir las}$$

necesidades del P.

$$\frac{68,9gCaHPO_4 \times 244 gCa}{1000gCaHPO_4} = 11,81 g \text{ de Ca aportamos junto al P}$$

$$21,9 - 16,81 = 5,09g \text{ que debemos cubrir con } CaCO_3$$

$$\frac{1000gCaCO_3 \times 5,09 gCa}{383gCa} = 13,28g \text{ de } CaCO_3 \text{ se aporta para cubrir las}$$

necesidades del Ca.

ALIMENTO	CANTIDAD (g)
Heno de avena	2000
Ensilado de ray-grass	3500
Paja de cereal	2000
Harina de soja	150
Cebada	2000
CaHPO <sub>4</sub>	68,9
CaCO <sub>3</sub>	13,28

## 2.4.- Racionamiento animales preparación para el parto.

Para calcular la ración de los animales en situación de preparación al parto utilizaremos como referencia a un animal con un peso vivo de 650 kg y consideraremos para el racionamiento las necesidades requeridas en el 9º mes de gestación, ya que es el mes en el que más necesidades nutritivas requiere, asegurándonos, de esta forma, una alimentación correcta, sin déficit de nutrientes, ya que sólo va a haber un lote de vacas secas con una única ración para todos los animales.

Necesidades nutricionales:

UFL	MND(g)	Ca (g)	P (g)	CI (g MS)
7,9	630	64	37,5	10.700

La ración base queda definida en la siguiente tabla, donde se recogen los alimentos utilizados, las cantidades suministradas y los nutrientes aportados:

ALIMENTO	CANTIDAD (Kg)	MS (g)	UFL	MND (g)	Ca (g)	P (g)	FB (g)
Heno de avena	3,00	2.730	1,80	120,00	6,60	6,00	834,00
Ensilado de ray-grass	9,00	2.700	6,03	492,3	4,05	2,34	291,33
Paja de cereal	3,00	2.760	1,17	21,00	9,00	2,10	1.173,00
Cebada	1,5	1.353	1,51	121,5	0,90	5,50	90,00
Harina de soja	0,265	232,9	0,265	102,4	0,77	1,61	14,33
TOTAL	16,70	9.775,9	10,7	857,2	21,3	17,5	2.426,63
NECESIDADES		10.700,00	7,90	630,00	64,00	37,50	2.500-3.500
DIFERENCIA		-924,10	2,8	227,2	-42,70	-20,00	CORRECTO

La ración queda ajustada, ya que la MS aportada no sobrepasa la Capacidad de Ingesta del animal, la cantidad de FB es la adecuada y los aportes de MND y UFL están equilibrados. Nos queda, por tanto, ajustar el Ca y P de igual forma que lo hemos hecho para las vacas en producción, con los mismos productos. Por lo tanto, las cantidades de  $\text{CaCO}_3$  y  $\text{CaHPO}_4$  serán las siguientes:

$$\frac{20,00gP \times 1000g\text{CaHPO}_4}{180gP} = 111,11 g\text{CaHPO}_4 \text{ Para cubrir las necesidades del}$$

P

$$\frac{111,11g\text{CaHPO}_4 \times 244 g\text{Ca}}{1000g\text{CaHPO}_4} = 27,11g \text{ de Ca aportados junto al P}$$

$42,7 - 27,11 = 15,59 g$  que debemos cubrir con  $\text{CaCO}_3$

$$\frac{1000g\text{CaCO}_3 \times 15,59 g\text{Ca}}{383g\text{Ca}} = 40,7g \text{ de CaCO}_3 \text{ Para cubrir las necesidades de Ca}$$

ALIMENTO DIARIO CONSUMIDO POR LAS VACAS EN PREPARACIÓN PARA EL PARTO	
ALIMENTO	CANTIDAD (g)
Heno de avena	3.000
Ensilado de ray-grass	9.000
Paja de cereal	3.000
Harina de soja	550
Cebada	1.500
$\text{CaHPO}_4$	111,11
$\text{CaCO}_3$	40,7

### 3. Consumo de materias primas

#### 3.1.- Alimentación

##### 3.1.1.- Para Animales después de la lactación

El consumo de los animales en las diferentes fases por ración se ve reflejado en la siguiente tabla:

Materias Primas (Kg) por animal y día					
Materia Prima	Racionamiento (tipo de ración)				Total (kg)
	2-6	6-12	12-24	Prep. Parto	
Heno de avena	3,5	3	2	3	11,5
Ensilado de ray-grass	0,25	2,5	3,5	9	15
Paja de cereal	-	-	2	3	5
Harina de soja	-	0,05	0,15	0,55	1
Cebada	1,3	2	2	1,5	6,8
CaHPO <sub>4</sub>	0,0094	0,031	0,069	0,111	0,213
CaCO <sub>3</sub>	0,034	0,037	0,013	0,041	0,125

El número de animales en las diferentes clasificaciones de racionamiento utilizadas para la explotación se ven reflejados en la siguiente tabla:

Animales para cálculo cantidad materias primas					
Materia Prima	Nº Animales Por Racionamiento				Total Animales
	2-6	6-12	12-24	Prep. Parto	
Heno de avena	315	285	780	75	1455
Ensilado de ray-grass	315	285	780	75	1455
Paja de cereal			780	75	855
Harina de soja		285	780	75	1140
Cebada	315	285	780	75	1455
CaHPO <sub>4</sub>	315	285	780	75	1455
CaCO <sub>3</sub>	315	285	780	75	1455

El total de cantidad diaria en Kg de los animales de las diferentes raciones en el proceso productivo de la explotación son reflejadas en la siguiente tabla:

<b>CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS DIARIO</b>				
<b>Materia Prima</b>	<b>Kg/ración</b>	<b>Total Animales</b>	<b>Nº Raciones</b>	<b>Total kg (diarios)</b>
Heno de avena	11,5	1455	2	33465
Ensilado de ray-grass	15	1455	2	43650
Paja de cereal	5	855	2	8550
Harina de soja	1	1140	2	2280
Cebada	6,8	1455	2	19788
CaHPO <sub>4</sub>	0,213	1455	2	619,83
CaCO <sub>3</sub>	0,125	1455	2	363,75

### 3.1.2.- Para animales en Lactación

En el caso de terneros, el lacto-reemplazante se diluye al 5-8% durante la primera semana, y posteriormente se va concentrando hasta llegar 12-15% durante la tercera semana. El consumo de leche reconstituida es el equivalente al 8-10% del peso del animal; por ejemplo, un ternero de 3 semanas (con 55 kg de peso) ingiere diariamente 4.5-5.5 litros de leche reconstituida, esto es, 600-750 g de lacto-reemplazante. El consumo total de lacto-reemplazante durante la cría de terneros es de unos 35 kg, y el índice de conversión es del orden de 1.4 kg de lacto reemplazante por kg engordado.

<b>Consumo Lactorreemplazantes diario</b>		
<b>Consumo total estimado (kg)</b>	<b>Nº Animales</b>	<b>Total (kg)</b>
35	90	3150

### 3.2.- Consumo de Agua

Los animales dispondrán de agua a libre disposición, es un elemento fundamental para mantener el proceso productivo de la explotación, las necesidades son diferentes para cada animal, depende de la fase del ciclo productivo en la que se encuentre además del estado sanitario.

El agua de bebida de los animales no debe tener más de 10 g/l sal (ClNa), 1g/l de sulfatos y de 50-100 ppm para los nitratos. No debe estar contaminada por pesticidas, herbicidas, agentes infecciosos y parásitos. El pH del agua estará entre 6,5 y 10, y la conductividad variará según el contenido en minerales de esta entre 400 y 500 mcS/cm.

Además del agua utilizada para el consumo de los animales, existen también otras actividades que requieren el uso de agua.

Una vez calculado la cantidad de alimento consumido en toda la explotación calcularemos la cantidad de agua consumida por los todos los animales, por lo tanto:

CATEGORÍA ANIMAL	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)			
	<15	20	25	30
Ternero lactante	6-7	7,8-9,1	9-10,5	12-14
Bovino de crecimiento	3,5	4,5	5,3	7
Vacas gestantes	4-5	5,2-6,5	6-7,5	8-10
Vacas lactantes	4,5-5,5	5,9-7,2	7,8-8,3	9-11

Ilustración 7. FUENTE: "CONSTRUCCIONES PARA LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA". Fuentes Yagüe 1986

Con los datos obtenidos a través de la fuente calculamos los consumos para nuestra explotación

<b>DETERMINACIÓN CONSUMOS DE AGUA EN EXPLOTACIÓN ANIMALES</b>				
	EDAD (semanas)	Nº CABEZAS	L/CABE ZA/DIA	L/ DIA
1 FASE	0 a 6	90	6,5	585
2 FASE	6 a 12	90	10	900
3 FASE	13 a 18	90	10	900
4 FASE	19 a 28	150	25	3750
5 FASE	29 a 41	195	25	4875
6 FASE	42 a 54	195	25	4875
7 FASE	55 a 66	180	40	7200
8 FASE	67 a 79	195	40	7800
9 FASE	80 a 97	242	66	15972
10 FASE	94 a 99	42	66	2772
<b>AGUA NECESARIA ANIMALES EN LITROS</b>				<b>49629</b>

<b>DETERMINACIÓN OTROS CONSUMOS DE AGUA EN EXPLOTACIÓN</b>		
	CONSUMO DIARIO UNITARIO	L/DIA
LIMPIEZAS	Maquinaria, Instalaciones	4000
CONSUMO HUMANO	150	1500
RIEGO PLANTAS		1500
<b>TOTAL LITROS OTROS</b>		<b>7000</b>

El abastecimiento de agua se producirá mediante captación de pozo ordinario y garantizando el abastecimiento mediante una balsa de regulación con autonomía para una semana.

### 3.3.- Necesidades de Material de cama

Se utilizará paja para distribuir en los apriscos de forma que se cree una cama en el suelo para una mayor comodidad de los animales y la creación de estiércol.

La paja de los cubiertos se cambiará periódicamente cada siete días; suponiendo que las necesidades de paja son de 1,25 Kg. de paja / m<sup>2</sup> se calcula una cantidad de paja:

$$Necesidades\ de\ cama = n^{\circ}\ animales \cdot kg \frac{paja}{animal} \cdot n^{\circ}\ días$$

$$N.\ de\ cama = 1473 \cdot 1\ kg \frac{paja}{animal} \cdot 365 = 537.645\ kg\ de\ paja\ al\ año$$



## 4. Necesidades de Mano de Obra

### 4.1.- Tareas Diarias

<b>TAREA DIARIA</b>	<b>HORAS / DÍA</b>
Control de animales	1
Distribución de Alimento	3
Alimentación mediante lactación artificial	2
Limpieza parte húmeda nave nodriza	0,5
Limpieza de equipo de preparación y suministro de leche	0,5
Control y revisión de la maquinaria de lactación	0,5
Limpieza de pasillos de alimentación	2
Registro de datos de la explotación	0,5
Mullido de cubículos	1,4
Gestión del Centro	3
Movimiento de Animales (Cambios de corral o por Motivos Sanitarios)	0,2
<b>TOTAL</b>	<b>14,6</b>

$$N^{\circ} \text{ Horas diarias} \times N^{\circ} \text{ días año} = 14.6 \times 365 = 5.329 \text{ h}$$

5.329 h anuales se acumulan de las tareas diarias

### 4.2.- Tareas Semanales

<b>TAREAS SEMANALES</b>	<b>HORAS /SEMANA</b>
Recepción de animales	8
Identificación de Animales	4
Movimiento de animales	4
Renovación del material de cama	16
Inseminación de animales	4
Diagnóstico de gestación	6
Limpieza y desinfección de cubículos individuales	2
Limpieza y desinfección de cubículos colectivos	2
Pauta semanal limpieza zona seca nave nodriza	1,5
Preparación de animales para su envío	4
Limpieza de vehículo de transporte	1
Limpieza vado sanitario	0,5
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>

$$N^{\circ} \text{ Horas semanales} \times N^{\circ} \text{ semanas año} = 53 \times 52 = 2.756 h$$

**2.756 h** se acumulan de horas semanales al año

#### 4.3.- Tareas Mensuales

<b>TAREAS MENSUALES</b>	<b>HORAS/MES</b>
Desinfección y limpieza de maquinaria	3
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>

$$N^{\circ} \text{ Horas mensuales} \times N^{\circ} \text{ meses año} = 3 \times 12 = 36 h$$

**36 h** se acumulan de horas mensuales al año

#### 4.4.- Tareas Eventuales y Periódicas

<b>TAREAS PERIÓDICAS O EVENTUALES</b>	<b>HORAS/TAREA</b>	<b>EVENTUALIDAD ANUAL (estimada)</b>	<b>TOTAL HORAS</b>
Llenado de almacén	5	6	30
Limpieza de estercolero	24	4	96
Análisis de alimento y calidad del agua	2	6	12
Llenado de balsa del agua	0	0	0
Tratamientos sanitarios	15,5	1	15,5
Campaña de saneamiento ganadero	8	1	8
Traslado de animales a cuarentena	0,5	200	100
Eliminación de cadáveres	0,5	37	18,5
Baño de pezuñas	0,5	53	26,5
Recorte de pezuñas	0	0	0
Reparación de Instalaciones	0	0	0
Revisión de Maquinaria	0	0	0
Limpieza de balsa de aguas sucias	0	0	0
<b>TOTAL</b>			<b>306,5</b>

**306,5 h** se acumulan de tareas eventuales y periódicas al año

#### 4.5.- Calculo Horario Estimado Anual

Las horas estimadas de trabajo destinadas a la realización de las tareas necesarias para el desarrollo de la actividad normal del centro de recría ascienden a las siguientes:

TIPO DE TAREA	HORAS ANUALES
Diaria	5329
Semanal	2756
Mensual	36
Periódica	306,5
<b>TOTAL</b>	<b>8427,5</b>

#### 4.6.- U.T.A.S. de trabajo necesario para la explotación

Las U.T.A.S. necesarias para el desarrollo de la actividad vienen determinadas por el número de horas necesarias para el desarrollo de la actividad entre la unidad de cálculo para las U.T.A. que determina para la explotación lo siguiente:

$$8427,5 \text{ (horas/año)} / 1920,32 \text{ (horas/UTA)} = 4.38 \text{ UTAS}$$

Así serán necesarias 4.38 UTAS para el desarrollo de la actividad normal de la explotación.

## 5. Consumo de energía de la explotación

### 5.1.- Consumo eléctrico

Para el cálculo de la energía eléctrica diaria hay que saber el tiempo en el que los diferentes aparatos conectados a la red eléctrica están funcionando en la explotación. También deberemos saber en qué zona de las naves es donde se está trabajando, ya que, no todas, tienen el mismo tiempo de utilización. Se estima un consumo medio diario 95,7 kwh por día.

EQUIPOS		ENERGÍA	
EQUIPOS	NÚMERO	TIPO	CANTIDAD
Tanque de calentador	1	Eléctrica	1500 w
Bomba extracción	1	Eléctrica	1875 w
Electrobomba propulsión	1	Eléctrica	1500 w
Limpiadora a presión	1	Eléctrica	1400 w
Nodriza	1	Eléctrica	3200 w
Calentador	1	Eléctrica	1200 w
Ordenador	1	Eléctrica	182,5 w
Iluminación	1	Eléctrica	2000 w

### 5.2.- Consumo gasóleo agrícola

La maquinaria existente en la explotación necesita de este tipo de carburante para su funcionamiento. La maquinaria en esta explotación realiza diferentes actividades con una duración calculada de cada una de ellas. A partir de esta duración se calcula la cantidad de gasóleo agrícola consumido por el tractor a lo largo del año.

También necesita un lubricante para el buen mantenimiento del motor y otras piezas existentes. Este lubricante también será calculado en función de las horas de trabajo del tractor.

- Cálculo del gasóleo:

CONSUMO GASÓLEO MAQUINARIA			
Actividad	Tiempo (horas/año)	Consumo (litros/ hora)	Consumo (litros/año)
Preparación y distribución del alimento	1095	9	9855
Distribución de la cama	832		7488
Limpieza de estiércol			
Otras	40		360
		<b>Total</b>	<b>17703</b>

- Cálculo del aceite

CONSUMO LUBRICANTE MAQUINARIA			
Actividad	Tiempo (horas/año)	Consumo (litros/ 100 hora)	Consumo (litros/año)
Preparación y distribución del alimento	1095	40	438
Distribución de la cama	832		332,8
Limpieza de estiércol			
Otras	40		16
		Total	786,8

## **ANEJO 5. INGENIERÍA DEL DISEÑO**

# ANEJO Nº 5 INGENIERÍA DEL DISEÑO

## Índice

1.	Introducción .....	3
2.	Definición de superficies .....	3
2.1.-	Desglose de superficies .....	4
2.2.-	Descripción de las superficies para la edificación .....	4
2.2.1.-	Naves establos para sistema de estabulación libre .....	4
2.2.2.-	Henil para paja y forrajes. ....	5
2.2.3.-	Nave nodriza para preparación de alimentos. ....	6
2.2.4.-	Cobertizo de lavado.....	8
2.2.5.-	Depositos de Cadáveres .....	9
2.2.6.-	Pasillos de alimentación con pesebreras y cornadizas .....	9
2.2.7.-	Patios de ejercicio.....	9
2.2.8.-	Vados Sanitarios.....	11
2.2.9.-	Mangas y pasillos de control ganadero .....	11
2.2.10.-	Plataforma para nursería con boxes individuales .....	12
2.2.11.-	Plataforma para terneros en boxes colectivos .....	12
2.2.12.-	Boxes prefabricados individuales.....	13
2.2.13.-	Boxes prefabricados grupos de 6 .....	13
2.3.-	Instalaciones para gestión de residuos y efluentes .....	14
2.3.1.-	Estercolero.....	15
2.3.2.-	Balsa de aguas sucias .....	16
2.3.3.-	Fosa séptica .....	17
2.4.-	Infraestructuras.....	17
2.4.1.-	Red eléctrica en baja tensión.....	18
2.4.2.-	Nivelación de la parcela. Acondicionamiento de corrales .....	19

2.4.3.- Red de drenaje para evacuación de aguas pluviales no contaminadas y aguas contaminadas con balsa de acumulación. ....	19
2.4.4.- Sondeo de pozo profundo para captación de agua. ....	20
2.4.5.- Red de abastecimiento de agua potable.....	21
2.4.6.- Red Interior de caminos .....	22
2.4.7.- Cercado interior y perimetral de la finca.....	23
2.4.8.- Instalación de energía termosolar.....	23
2.5.- Instalaciones Administrativas .....	24
2.5.1.- Módulos vestuario y duchas.....	24
2.5.2.- Módulos de oficinas. ....	24
2.5.3.- Módulo Veterinario .....	25



## 2. Introducción

A la hora de llevar a cabo el diseño de las instalaciones se debe de conocer, en primer lugar, las necesidades de espacio y el espacio disponible para llevarlas a cabo. En segundo lugar, es necesario saber cuál es la normativa existente de la zona.

Para el desarrollo completo de un proyecto grande y complejo como este, es necesario un serie de edificaciones e instalaciones de diferente índole unas como son los establos para el resguardo del ganado, otras para alojar servicios específicos como las casetas de desinfección y lavado, salas de cuarentena, casetas de autopsias, otras para la retención de cadáveres, y finalmente las necesarias para el almacenamiento de forrajes, alimentos, enseres y maquinaria en general.

Las características generales de las edificaciones serán su sencillez, pequeñas luces, en general de 10 a 20 m con poca altura excepto los heniles y que se construirán con estructuras de pórticos rígidos de acero. En su construcción se tendrán en cuenta las normas subsidiarias propias del ayuntamiento de Villaornate y Castro y el CTE.

## 3. Definición de superficies

Las edificaciones e instalaciones ganaderas necesarias son las siguientes:

- Naves establos para el sistema de estabulación libre
- Henil para paja y forrajes
- Nave nodriza para la preparación de alimentos
- Cobertizo para la limpieza
- Pasillos de alimentación con pesebreras y cornadizas
- Patios de ejercicio
- Mangas y pasillos de control ganadero
- Plataforma para terneras boxes individuales
- Plataforma para terneras en boxes colectivos

### 3.1.- Desglose de superficies

<b>Superficie de parcelas</b>	382976 m <sup>2</sup>
<b>Perímetro cercado</b>	1755 m <sup>2</sup>
<b>Superficie cubierta</b>	4843,5 m <sup>2</sup>
Superficie establos (estabulación libre)	3870N m <sup>2</sup>
Nave nodriza	246 m <sup>2</sup>
Cubiertos para forraje	450 m <sup>2</sup>
Caseta de necropsias	15 m <sup>2</sup>
CSETA DE CUARENTENAS	15 m <sup>2</sup>
Oficinas y vestuarios	87 m <sup>2</sup>
Cobertizo de lavado y desinfección	100 m <sup>2</sup>
Casta de bombeo	66,5 m <sup>2</sup>
<b>Otras superficies</b>	
Balsa de aguas sucias	4702 m <sup>2</sup>
Estercolero	2424 m <sup>2</sup>
Zona de boxes individuales	6294 m <sup>2</sup>
Zona de boxes colectivos	2896 m <sup>2</sup>
Caminos	5841 m <sup>2</sup>
Pasillo pavimentado en foso	3324 m <sup>2</sup>
Patios de ejercicio (Estabulación libre + cubículos)	17529 m <sup>2</sup>
<b>Nº de alturas</b>	1
<b>Altura máxima a cornisa</b>	7,5m
<b>Edificabilidad</b>	1,2%
<b>Ocupación máxima de terreno</b>	149178 m <sup>2</sup>
<b>Índice de edificación</b>	0,012%/m <sup>2</sup>

### 3.2.- Descripción de las superficies para la edificación

#### 3.2.1.- Naves establos para sistema de estabulación libre

Serán edificaciones muy simples sin cerramientos laterales, solamente en los establos destinados para las fases iniciales de la recría, se procederá a colocar lonas o paneles cortavientos según convenga y cuya función es mantener el ganado a cobijo de las inclemencias meteorológicas y constituir la zona de descanso para los animales donde realizan la función de la rumia y digestión de los alimentos.

Las características constructivas de estos edificios son:

- Planta rectangular con dimensiones de 10m entre pilares cubiertas a dos aguas y 50 m de longitud.

- La estructura estará formada por pórticos rígidos de acero S-275 J0 biarticulados con perfiles IPE-200 en pilares y dinteles y acartelados en el nudo. Se enlazarán los pórticos transversalmente a la altura de la cabeza del pilar mediante un perfil IPE-120. Se arriarán pórticos adyacentes cada 10 vanos y en el plano del faldón con cruces de S. Andrés formadas perfiles L70.5.
- La cimentación formada mediante zapatas centradas de dimensiones 1.25 x 1.25 x 1 m en hormigón armado HA-25/30/p/IIv+Qa con armadura inferior formada por malla electro soldada de 18 x 18 cm Ø 16 con vigas centradoras de hormigón armado HA-25/30/p/IIv+Qa con armadura de 4 Ø 12.
- La cubierta de fibrocemento de gran onda color rojo teja y colocada mediante ganchos, irá soportada por correas de acero s-275 formadas por perfiles IPN 100.
- Las soleras de 15 cm de zahorra compactada al 90 % proctor modificado con tratamiento de aglomerado bituminoso de 6cm de espesor en caliente con pendiente de 0.3% hacia el estercolero.
- Contará con canalones, bajante y tubería de drenaje bajo la solera.

La descripción de estas edificaciones queda reflejada en los planos 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4.

### 3.2.2.- Henil para paja y forrajes.

Para el almacenamiento de paja y forrajes en paquetones primaticos se realizará un cobertizo de planta cuadrada 15 x 30m, de 450 m<sup>2</sup> de superficie con solera de 20 cm. De hormigón armado con malla electro soldada 30x30 Ø 10.

Las características específicas de esta construcción son:

- Pilares de 8m para poder almacenar en altura y permitir bascular camiones en su interior y para facilitar el acceso al mismo de la maquinaria.
- Aislamiento respecto de las otras edificaciones por el riesgo de incendio de estos almacenes.

- La estructura estará formada por pórticos rígidos de acero S-275 biarticulados con perfiles HEB-200 en pilares y perfiles IPE-270 en dinteles, acartelados en el nudo bajo el dintel y con 5 m de separación entre pórticos. Se enlazarán los pórticos transversalmente a la altura de la cabeza de pilar mediante un perfil IPE-120. Se arriostrarán pórticos adyacentes cada 5 vanos y en el plano del faldón con cruces de S. Andrés formadas por perfiles L 70.5.
- La cimentación estará formada mediante zapatas centradas de dimensiones 0.85 x 0.85 x 1 m en hormigón armado HA-25/30/p/IIv+Qa con armadura inferior formada por una malla electro soldada de 10x 10 Ø 16, vigas centradoras de hormigón armado HA-25/30/p/IIv+Qa con armadura de 4 Ø 12 de dimensiones 0.40 x 0.40 de sección.
- Solera formada por 15 cm zahorra compactada al 90 proctor modificado y 15 cm de hormigón armado HA-25/30/p/IIv+Qa con malla electro soldada 15 x 15 Ø 8.
- La cubierta de fibrocemento de gran onda color rojo teja y colocada mediante ganchos, irá soportada por correas de acero S-275 formadas por perfiles IPN 100.

La descripción de estas edificaciones queda reflejada en los planos 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3 y 6.2.4.

### 3.2.3.- Nave nodriza para preparación de alimentos.

Nave destinada a albergar la maquinaria y equipos para la preparación de la leche maternizada mediante disolución de los lacto replazantes.

Las características constructivas son:

- Costa de una planta rectangular con dimensiones de 12 m de luz y distancia entre pilares de 5 m y 20 m de largo con 240 m<sup>2</sup> de superficie.
- La estructura estará formada por pórticos rígidos de acero S-275 biarticulados con perfiles IPE-270 en pilares de 5 m de altura e IPE-220 en dinteles, acartelados en los nudos. Se enlazarán los pórticos transversalmente a la altura

de la cabeza del pilar mediante un perfil IPE-120. Se arriostrarán pórticos adyacentes cada 10 vanos y bajo el plano del faldón de cubierta con cruces de S. Andrés formadas por perfiles L70.5.

- Encima del dintel y soldado al mimo, se colocará sobre el pórtico de dimensiones 0,8 m de pilar y 3 m de luz formado con perfiles IPE-140, que servirán de soporte a los captadores de calor para el sistema de energía termo solar.
- La cimentación formada mediante zapatas centradas de dimensiones 1,15 x 1,15 x 1 m en hormigón armado HA-25/30/p/IIb+Qa con armadura inferior formada por malla electro soldada de 20 x 20 Ø 16 con vigas centradoras de hormigón armado HA-25/30/p/IIv+Qa con armadura de 4 Ø 12 y de dimensiones 0,40 x 0,40 de sección y para los pórticos hastiales vigas centradoras de 0,40 x 0,50 m y armadura superior 4 Ø 16.
- La cubierta con una pendiente del 20% será de fibrocemento de gran onda color rojo teja con aislamiento inferior y colocada mediante ganchos, irá soportada por correas de acero S-245 formadas por perfiles IPN-100.
- Las soleras de pintura epoxi en solera y en paredes hasta una altura de 2m en la sala de prelación de leche maternizada y de hormigón en masa de 15 cm. De espesor con superficie pulida estudiando las pendiente hacia el colector central bajo solera en el almacén. Se colocará una rejilla central para evacuar aguas y con colectores. Dispondrá de canalones y bajantes.
- Cerramientos en bloque cerámico aligerado enlucido con mortero de cemento y pintado para los parámetros verticales con pintura lavable. Las esquinas de la edificación por el interior serán rematadas en redondo para facilitar la limpieza y desinfección. Dispondrá de ventanas de aluminio, practicables y colocadas en los paños del muro entre pilares, colocando 5 a cada lado de dimensiones 2 x 1 m. Para el acceso se instalarán puertas correderas de 3 x 3 m en el hastial sur.

La descripción de esta edificación queda reflejada en los planos 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.5, 6.3.6, y 6.3.7.

### 3.2.4.- Cobertizo de lavado

Situado cerca de la nave nodriza para aprovechar los sistemas de calefacción de agua, su función será la de permitir la limpieza y desinfección de todos los utensilios, vehículos, boxes... etc. Utilizados en la explotación ganadera de forma fácil y cotidiana para ello ha de permitir la entrada de los vehículos de transporte de los boxes prefabricados.

Las características constructivas:

- Consta de una planta rectangular con dimensiones de 8 m de luz entre pilares y de 10 m de largo. La estructura estará formada por 3 pórticos rígidos de acero S-275 biarticulados con perfiles IPE-200 en pilares y dinteles y acartelados en el nudo con 5 m de separación entre pórticos. Se enlazarán los pórticos transversalmente a la altura de la cabeza de pilar mediante un perfil IPE-120. Se arriostrarán pórticos adyacentes cada 2 vanos y en el plano del faldón con cruces de S. Andrés formadas por perfiles L70.5.
- La cimentación formada mediante zapatas centradas de dimensiones 1 x 1 x 1m en Hormigón armado HA-25/30/p/Ib+Qa con armadura inferior formada por malla electro soldada 10 x 10 Ø 16 con vigas centradoras de hormigón armado HA-25/30/p/Ib+Qa con armadura de 4 Ø 12 de dimensiones 0,40 x 0,40 de sección.
- La cubierta de fibrocemento de gran onda color rojo teja y colocada mediante ganchos, irá soportada por correas de acero S-275 formadas por perfiles IPN 100.
- Las soleras de hormigón en masa de 15 cm de espesor con pendiente 0.1% hacia el centro de la nave.
- Contará con canalones, bajantes y tubería de drenaje bajo la solera con las pendientes hacia el colector de rejilla, a lo largo de nave.

La descripción de estas edificaciones queda reflejada en los planos 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3 y 6.4.4.

### 3.2.5.- Depósitos de Cadáveres

Se realizará un vallado de 20 x 20m, para impedir el acceso de animales silvestres con solera de hormigón, donde se colocarán 2 contenedores prefabricados específicamente para este cometido, perfectamente estancos y diseñados para ser elevados por una grúa de camión para el manejo de cadáveres.

Esta instalación estará ubicada al oeste de la parcela junto al camino de salida de tal forma que el camión pueda cargar desde el exterior de la valla del recinto ganadero.

### 3.2.6.- Pasillos de alimentación con pesebreras y cornadizas

Los pasillos de alimentación se sitúan entre establos contiguos correspondiendo por tanto a dos establos. Están constituidos por una zona dentro del cercado de 4 m de anchura con solera formada por 35 cm de zahorra compactada al 90 % proctor modificado con un tratamiento bituminoso de 6 cm en caliente con pendiente de 0.3 % hacia el centro del pasillo de alimentación a continuación del pasillo se encuentra la zona de alimentación de animales donde al ganado come y bebe agua y donde se producen más del 50 % de las deyecciones, esta zona está formada por una solera de hormigón de 15 cm de zahorra compactada al 90% proctor modificado con un tratamiento de aglomerado bituminoso de 6 cm en caliente. Una fila de cornadizas para separar las plazas del comedero y en ocasiones fijar el animal en la plaza.

En el plano nº 46 se detallan las características de los separadores de corrales y las cornadizas y su ubicación.

### 3.2.7.- Patios de ejercicio

Los patios de ejercicio forman parte del sistema de explotación ganadera en estabulación libre, en ellos los animales deambulan y seanean, refugiándose bajo los cobertizos cuando llueve, nieva o hay un exceso de calor. En el diseño de los patios, para cumplir con las normativas medioambientales y zootécnicas se ha tenido en cuenta las siguientes condiciones:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		9

- Se han de orientar las pendientes hacia el exterior de los patios con pendientes del 1 ‰ como queda reflejado en el plano correspondiente de aguas sucias.
- Se propone impermeabilización de los mismos trabajando en varios aspectos
  - Estudio de la composición de la sub-base aprovechando la característica de textura de los suelos existentes en la finca de baja permeabilidad y corrigiendo la textura en la zona que aparezcan suelos de peores condiciones de impermeabilidad.
  - Con movimientos de tierras y la tierra sobrante de la excavación de las balsas y nivelaciones podemos proceder a la clasificación de los suelos más conveniente.
  - Proceder a la compactación de la sub-base al 95% proctor modificado para conseguir la máxima densidad y la mínima permeabilidad en los mismos.
  - Capa de zahorra natural seleccionada a 2” de 15 cm de espesor compactada al 90% proctor modificado.
  - Capa final de zahorra artificial seleccionada 1” de 5 cm de espesor compactada al 90% proctor modificado.
  - En el anejo de situación actual y el de protección ambiental se detallan las características del terreno y se comprueba la imposibilidad de contaminación del acuífero más cercano, por infiltración de aguas sucias en los patios de ejercicio.
- Se dimensionan las balsas de aguas sucias para poder recoger una posibilidad tormenta con la mayor intensidad de lluvia calculada para la zona con periodo de retorno de 50 años.
- La superficie total de los patios durante esta fase es de 17.529 m<sup>2</sup>
- La compartimentación para separar los diferentes corrales se realizará mediante separadores tubulares de acero galvanizado fijados al suelo mediante zapata de hormigón y soldados. La altura del vallado varía entre 0,9 m a 1,5 m de altura dependiendo de la edad del grupo de animales a alojar.



### 3.2.8.- Vados Sanitarios

Equipamiento colocado en las entradas de vehículos cuya finalidad es la desinfección rápida de las ruedas de todos los vehículos que circulen por el recinto de la explotación.

Teniendo en cuenta las ruedas de los vehículos más grandes (tractores y maquinas) y la altura de los mismos, así como la necesidad del paso de camiones que requieren pequeñas pendientes y la condición del rellenado automático del líquido desinfectante, las características constructivas de la instalación son las siguientes:

- Formada en hormigón armado con una planta de 20 m de longitud, anchura interior de 3m y profundidad máxima de 0,40 m
- Pendiente de las rampas de entrada y salida 8,4%
- Solera de hormigón armado HA-25/30/p/IIb+Qa con malla electro soldada 15 x 15 Ø 10
- Pantallas de hormigón armado HA-25/30/p/IIb+Qa de 0,20 m de espesor con malla electro soldada 15 x 15 Ø 10.
- Arqueta de regulación, llenado y dosificación de 1,30 x 1,30 m de lado y 0,8 m de altura.
- Se dispondrá de un sistema de llenado mediante boya y tubo de nivel y descarga. (Plano 4.7)
- Se colocarán 4 vados para proteger sanitariamente la entrada en el recinto.

### 3.2.9.- Mangas y pasillos de control ganadero

En la actividad normal de la explotación ganadera se precisa realizar cambios de establos de los diferentes lotes de ganado, a medida que avanza el ciclo de recría. Para realizar estas tareas de formas segura se utilizan mangas. Se diseñan dos mangas paralelas al estercolero con cercas a ambos lados de forma que todo el tráfico de animales se realice por estos pasillos.

Las características constructivas de los mismos son:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		11

- Se construirán dos pasillos pavimentados paralelos al estercolero de 6,5 m de anchura y 425 m de longitud, pavimentados con solera de zahorra natural seleccionada al 2" compactada al 90% proctor modificado, 10 cm de zahorra artificial seleccionada a 1" compactada al 90% proctor modificado y un tratamiento de aglomerado bituminoso de 6 cm de espesor en caliente con pendiente del 1‰ hacia el estercolero.
- Se colocarán cercas metálicas a cada lado (en uno de los lados serán las cercas de los patios de ejercicio), se dispondrán cercas de cierre practicables en tramos para poder confinar en ellas al ganado cuando se requiera su traslado o un tratamiento veterinario específico.

### 3.2.10.- Plataforma para nursería con boxes individuales

Los animales pertenecientes al primer lote y con la explotación en pleno rendimiento, se van recibiendo semanalmente. Una vez cumplida la cuarentena inicial y las exploraciones se les ubica en boxes individuales de fibra de vidrio y se les agrupa por lotes recibiendo la alimentación a base de lacto remplazantes hasta que culminan esta primera fase.

La plataforma requiere estar pavimentada y con pendientes necesarias para una evacuación del agua de lluvia y el acceso a vehículos pequeños para la alimentación.

La plataforma de 6.294 m<sup>2</sup> estará constituida por una estabilización granulométrica con sub-base de baja permeabilidad compactada y 15 cm de zahorra natural compactada al 90% proctor modificado con pendiente del 1‰ canalizando las escorrentías hacia la balsa de aguas sucias.

### 3.2.11.- Plataforma para terneros en boxes colectivos

Albergará a los animales pertenecientes a la segunda fase, en 20 casetas colectivas para 6 animales cada una de ellas.

La plataforma de 2.896 m<sup>2</sup> donde se ubicarán las 20 casetas. Se realizará mediante estabilización granulométrica con sub-base de baja permeabilidad compactada al 90% proctor modificado con pendiente del 1‰ canalizando las escorrentías hacia la balsa de aguas sucias.

### 3.2.12.- *Boxes prefabricados individuales*

Se construirán boxes prefabricados para albergar las terneras de la primera fase (individual) realizados con resina de poliéster y fibra de vidrio en panel con aislamiento intermedio, ya que el habitáculo debe proteger a las terneras de poca edad de las duras condiciones climáticas de León, tanto en verano como en invierno. La envolvente exterior estará coloreada con gel coat resistente al lavado a alta temperatura para la desinfección y resistente al clima, con unas dimensiones de 2,21 m de largo, 1,24 m de ancho y 1,91 m de alto, con un pequeño parque donde se colocará el biberón, rastrillo de forraje y el bebedero. La entrada y la salida de la ternera se realizarán por la rejilla del parque. La parte posterior dispondrá de una ventana practicable para forzar la ventilación. El box debe resistir el transporte y la desinfección después de cada ciclo.

### 3.2.13.- *Boxes prefabricados grupos de 6*

Se construirán boxes prefabricados para la segunda fase (para grupos de 6) realizados con resina de poliéster y fibra de vidrio en panel y con aislamiento intermedio, ya que el habitáculo debe proteger las terneras de poca edad, de las duras condiciones climáticas. La envolvente exterior debe estar coloreada con gel coat resistente al lavado a alta temperatura para la desinfección y resistente al clima, con dimensiones 2,21 m de ancho, 6 m de largo y 1,98 m de alto con un pequeño parque donde se colocará el comedero, rastrillo de forraje y bebedero. La entrada y salida de la ternera se realiza por la puerta posterior del box. En la parte posterior se dispondrán dos ventanas con lonas practicables para favorecer la ventilación. Deben resistir el transporte hasta el lavadero y los lavados y desinfectados de cada ciclo. (Plano 7.9)

Estos boxes prefabricados de 6 colocados aisladamente servirán para realizar las cuarentenas de los animales.

### 3.3.- Instalaciones para gestión de residuos y efluentes

En el diseño del proyecto se ha tenido en cuenta todos aquellos aspectos que puedan provocar impactos apreciables y se trata en fase de diseño corregirlo. Uno de esos aspectos que más preocupa es la gestión de las deyecciones ganaderas por la fuerte carga de elementos contaminantes, especialmente nitrógeno en forma nítrica, amoniacal ureas etc.

Las deyecciones sólidas, líquidas y las aguas pluviales u otro origen dentro de la explotación es necesario recogerlas, depurarlas dentro de lo posible y proceder a su reutilización en usos agrarios, principalmente utilizándolo para la fertilización. A este fin se diseña la construcción de un estercolero con capacidad suficiente que por cuestiones de diseño y por condiciones técnicas de manejo de estiércol va a ser 3 veces mayor de lo calculado según las directrices de buenas prácticas agrarias

La construcción de una balsa para aguas sucias con capacidad suficiente para las necesidades de efluentes generados y para recoger las pluviales contaminadas.

Otras medidas medioambientales como las pantallas vegetales para reciclado de aguas residuales y minimizar el impacto visual de la explotación ganadera, así como la impermeabilización de los patios para evitar que los posibles contaminantes puedan acceder al acuífero, la red de drenaje y saneamiento, que están descritas en otros apartados.

Resumimos las acciones encaminadas para minimizar los impactos producidos por la actividad ganadera que describimos:

- ❖ Estercolero
- ❖ Balsa de aguas sucias
- ❖ Fosa séptica
- ❖ Red de drenaje y saneamiento
- ❖ Pantallas Vegetales

Pasamos a describir las características constructivas de los elementos para el manejo de residuos animales y que no han sido especificadas en otros apartados:

### 3.3.1.- Estercolero

Para gestionar la gran cantidad de deyecciones producidas en la explotación es necesario realizar un estercolero con capacidad suficiente para almacenar de forma segura estos productos y poder utilizarlos como enmiendas orgánicas y fertilización nitrogenada.

Anualmente se calcula que se producirán 15.553 m<sup>3</sup> de estiércol semi-seco mezclado con paja de cereal. El estercolero se podrá ir ampliando según fases sucesivas del proyecto. Es necesario realizar un estercolero con una superficie muy superior a las necesidades reales. Es posible realizar compost dentro del mismo estercolero, dadas las medidas del mismo.

Se construirá por tanto un estercolero con las siguientes características: la longitud será de 101 m por 24 m de anchura orientado sobre el eje más largo de la parcela y en la dirección oeste, siguiendo la pendiente natural del terreno y con pendiente transversal del 1%, formado por pantallas de hormigón armado HA-25/30/p/Iib+Qa de 0,20 m de espesor y de 2,0 m de profundidad con armadura formada por dos mallas electro-soldadas 25 x 25 Ø 10 en acero B400S.

La solera con pendiente hacia el exterior y hacia el oeste formada por losa de hormigón armado HA-25/30/p/Iib+Qa de 20 cm de espesor reforzada por malla electro-soldada de 30 x 30 Ø 12 en acero B400S.

En los dos extremos del estercolero se colocarán rampas de acceso al mismo para el acceso de maquinaria de manejo del mismo y los camiones de transporte con una pendiente del 8%. (Planos 4...4.1, 4.4.2 y 4.4.3).

En la parte más baja del estercolero, se colocarán dos decantadores u areneros formados por una superficie plana para remansar el agua y un resalte de 10 cm de altura para impedir la obturación de la conducción (marco 2 x 1 m) de drenaje hacia la balsa de aguas sucias.

### 3.3.2.- Balsa de aguas sucias

Se realizará una balsa para aguas sucias en la parte más baja de la finca cuyo objetivo es recoger los lixiviados del estercolero, recoger las aguas pluviales contaminadas procedentes de los patios y pasillos de alimentación y con capacidad para recoger una ocasional tormenta de verano con la intensidad pluviométrica máxima, calculada para la zona y para un periodo de retorno de 50 años. Ocasionalmente se pueden recoger las aguas pluviales procedentes de los canalones para poder utilizarlas para riego.

En principio para el estudio inicial del proyecto se ideó construir una balsa de dimensiones variables con las siguientes características: siendo la parte más ancha de 91 m en el fondo de la balsa y 73 m en la zona más estrecha, con un total de 98 m de longitud en el fondo. La profundidad de la balsa es de 1,75 m más un reguardo de 1 m por debajo de la coronación. Se realizará totalmente excavada en el terreno debido a las necesidades derivadas de las cotas de entrada del estercolero en la balsa. La anchura de coronación de los taludes será de 3:1 para el talud interior y de 3:2 para el exterior e irá impermeabilizada con lámina de polietileno de 2 mm de espesor protegido con una base geo-textil y con doble soldadura para una capacidad máxima de 15.124 m<sup>3</sup>. Por cuestiones de desarrollo, se van a realizar dos balsas una en este proyecto y otra diseñada pero no construida para ampliaciones sucesivas.

Las características de la balsa que se va a construir son: la parte más ancha de 40 m en el fondo de la balsa y 33 en la zona más estrecha. La profundidad de la misma es de 1,75 más un reguardo de 1 m por debajo de la coronación. Se realizará totalmente excavada en el terreno debido a las necesidades derivadas de las cotas de entrada del estercolero en la balsa. La anchura de coronación será de 5 m con un camino de 4 m de ancho estabilizado 20 cm, la inclinación de los taludes será 3:1 en el talud interior y 3:2 para el talud exterior e irá impermeabilizada con lámina de polietileno de 2 mm de espesor protegido con una base geo-textil y con doble soldadura para una capacidad máxima de 2549,51 m<sup>3</sup>.

Dispondrá de un equipo de bombeo con filtrado suficiente para alimentar el sistema de riego por goteo para el arbolado que formará las pantallas verdes. Se controlará mediante análisis periódicos de la composición en elementos fertilizantes de las aguas sucias para calcular y establecer la dosis de abonado.

### 3.3.3.- Fosa séptica

Las aguas procedentes de las fecales de la zona administrativa, de la casa del guarda, del lavado de material y otras serán tratadas en una fosa séptica dimensionada para 50 personas.

Se colocará una fosa séptica con las siguientes características:

- Capacidad para 50 usuarios
- Compuesto de:
  - Separador de grasas para el pre-tratamiento de aguas grises procedentes del baño (ducha y lavabo) y de la cocina (lavadero, lavadora, lavavajillas y fregadero)
  - Fosa séptica con tratamiento anaerobio por digestión mediante proceso biológico de descomposición de la materia orgánica de las aguas negras procedentes del WC y filtro con tratamiento secundario anaerobio por digestión de las aguas residuales domésticas negras y grises, previamente tratadas, todo ello colocado sobre un lecho de arena de 10 cm de espesor, relleno perimetral posterior de gravas, arquetas de registro, relleno con hormigón armado de 20 cm hasta la superficie, tuberías, accesorios y elementos de conexión. (plano nº 4.2.4)

### 3.4.- Infraestructuras

Para el desarrollo completo del proyecto es necesario realizar una serie de infraestructuras de forma prioritaria y completa como son:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		17

- Red eléctrica en baja tensión para las distintas instalaciones y edificaciones para unas necesidades básicas de 30 kW.
- Nivelación de la finca replanteándolas pendientes según el sistema de drenaje diseñado para la finca.
- Red de drenaje para la evacuación de forma separada de las escorrentías de aguas pluviales no contaminadas y tratamiento específico de las aguas contaminadas, así como su almacenamiento en balsas y gestión posterior como agua de riego.
- Sondeo de pozo profundo para la captación de agua buscando un caudal suficiente para el abastecimiento de la explotación.
- Red de abastecimiento de agua potable con balsa de regulación que garantice al menos el suministro de la explotación durante 5 días.
- Red de caminos estabilizados y soleras de pasillos de alimentación así como pavimentación de soleras.
- Cercado perimetral de la finca con malla.
- Instalación de energía termo solar en cumplimiento al CTE. de ahorro energía para calentar la leche maternizada, el agua sanitaria de la zona administrativa y apoyo energético de calefacción.

#### 3.4.1.- Red eléctrica en baja tensión

Se requiere para el desarrollo del proyecto realizar una red de baja tensión en las instalaciones con las siguientes características:

Tensión de servicio 380 v. trifásica a 50 Hz., potencia a contratar 15 kW.

La línea de baja tensión de la explotación ganadera se realizará de acuerdo con el RBT (Reglamento de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias BOE 18-9-2002). Las características técnicas se detallan en el anejo de instalaciones y en los planos de 5.2.1 a 5.2.10.



### 3.4.2.- Nivelación de la parcela. Acondicionamiento de corrales

Se procederá a la nivelación de las parcelas de manera que se proporcionen las pendientes adecuadas a las construcciones y a los patios, se procura realizar una compensación entre las tierras excavadas y las tierras aportadas a los taludes, que serán 1H: 2V.

Las características de los trabajos de nivelación así como de los métodos utilizados para su cálculo se detallan en el anejo de infraestructuras y en el plano 4.1.

En los patios de ejercicio, que serán grandes superficies al aire libre, se procederá a las nivelaciones y definición de las pendientes. Se compactará la sub base al 90% proctor modificado y se procederá a la corrección granulométrica del suelo empleando las tierras más arcillosas para las bases, compactando las mismas y aplicando una capa superficial de 8 cm de espesor de material granular artificial 20-30Ø para la superficie, con objeto que los animales en tiempo de lluvias no se embarren ni se forme barro en los patios. Estas superficies una vez compactadas comprobaremos la velocidad de infiltración medida en situ por el método Münz sea menor de 2cm/ hora con lo que conseguiremos que una parte de la escorrentía (20-25%) pase a escorrentía superficial que se almacena en la balsa de aguas sucias, con ello se garantizará que la profundidad de la infiltración del agua esté alejada del acuífero más superficial.

### 3.4.3.- Red de drenaje para evacuación de aguas pluviales no contaminadas y aguas contaminadas con balsa de acumulación.

Se realizará una red de drenaje perimetral para evacuar las aguas pluviales del solar de la explotación e impedir que afluyan al mismo las aguas procedentes de las fincas colindantes, también se ejecutarán desagües que permitan la evacuación de las aguas sucias hacia la balsa de acumulación. Esta red de saneamiento y drenaje estará formada por desagües en tierra de sección trapezoidal de dimensiones suficientes para la evacuación de las aguas y se complementa con la colocación de canalones de 185 mm con una sección de 133 cm<sup>2</sup> con 4 bajantes por nave, 4 arquetas al pie de bajante y canalización de las aguas mediante tubería enterrada de PVC 6 P.N. de 125 mm hasta los desagües perimetrales.

En los desagües que transportan las aguas pluviales, se colocarán arquetas con compuertas para desviar el agua hacia la esorrentía natural del terreno, o hacia la balsa de aguas sucias cuando sea necesario almacenar agua para el riego del arbolado perimetral, según las necesidades de cada momento, almacenándolas para su reutilización posterior en el riego por goteo, para el arbolado que se colocará como pantalla visual, complementando al cercado de la finca. En los planos 4.2 se describen las características de este sistema de saneamiento.

La balsa de acumulación será excavada en el terreno de forma trapezoidal, tendrá una capacidad de 2.550 m<sup>3</sup> con una anchura en coronación máxima de 12 m, en inclinaciones 3:1 para el talud interior y 3:2 para el talud exterior del desmonte y 3:1 en terraplén. La cota máxima de agua es de 1,75 m más un resguardo de 1 m bajo la coronación. Realizada con tierra compactada, será impermeabilizada con una lámina de polietileno de alta densidad con doble soldadura y refuerzo de lámina geo textil. Un dado de hormigón de 0,25 x 1 m cerrará en coronación la balsa de agua sucia.

Todo lo referente al drenaje viene descrito en el Anejo dedicado a infraestructuras. En los planos 3.2 y 4.3 se detalla la ubicación y características de la balsa.

#### **3.4.4.- Sondeo de pozo profundo para captación de agua.**

Se realizará un pozo entubado en tubería de acero de 300 mm Ø y 6 mm de espesor con una profundidad estimada de 200-250 m, engravillado con grava silícea para un caudal de 6,3 l/s. Se complementará con una balsa de regulación realizada en tierra de sección trapezoidal e impermeabilizada mediante lámina de polietileno de alta densidad con doble soldadura con autonomía para 5 días (1.441,75 m<sup>3</sup>), con dimensiones de 41 x 26 x 2 m de profundidad. Contará con un vallado de seguridad en su perímetro.

El punto marcado el punto de la parcela para realizarla perforación, alejando la captación de cualquier foco contaminante bien procedente de la explotación o del exterior. No obstante será determinar el punto mediante un estudio hidrogeológico mediante un proyecto específico.

### 3.4.5.- Red de abastecimiento de agua potable

Se realizará una red de abastecimiento de agua, enterrada con las siguientes características:

– Caseta de bombeo

Es necesario construir una pequeña edificación compartimentada para la utilización mixta, albergar los equipos de bombeo y los cuadros eléctricos. Estructura formada por muros de carga de 0,3 m de espesor formados por bloque cerámico termo arcilla y con cubierta a un agua con el 20% de pendiente con planta de 7 x 9,3 m de largo y alturas al alero de 3,5 y 4,8 m.

Cerramientos con bloque cerámico termo arcilla, con paramentos verticales enlucidos con mortero de cemento, en todos los alzados menos en el alzado con el vano a un agua.

Las características constructivas son:

Consta de una planta de rectangular de 7 m de luz y 9,30 m de largo compartimentada en dos espacios de 2,45 x 7 m con 17,15 m<sup>2</sup> para la ubicación de los cuadros eléctricos y equipos de medida de la instalación eléctrica y otro espacio de 6,85 x 7 m con 47,95 m<sup>2</sup> para la ubicación de los equipos de bombeo. La estructura estará formada por muros de carga de 0,30 m de espesor formados por bloque cerámico termo arcilla enlucidos con mortero de cemento por las dos caras.

La cimentación formada mediante zapata corrida de dimensiones 0,5 x 0,5 en hormigón armado HA-25/30/p/IIb+Qa con armadura inferior formada por malla electro soldada 20 x 20 Ø 16.

Solera formada por 15 cm de zahorra compactada al 90 proctor modificado y 15 cm de hormigón HA-25/30/p/IIb+Qa con malla electro soldada 15 x 15 Ø 8.

La cubierta de panel de chapa de acero de 0,7 mm de espesor y 0,3 mm aislante colocado mediante ganchos, irá soportada por una viga de acero IPE 270, con correas de acero S-275 formadas por perfiles IPN 100.

El acceso a la caseta cerrada será por una puerta corredera situada en el alzado norte formada por chapa galvanizada de dimensiones 3 x 2,25 m de altura. El acceso al cuarto de contadores se realizará con la puerta de chapa galvanizada 1 m de ancho por 2 m de altura. En el muro sur y en el cuarto de bombeo se situara un amplio ventanal con ventanas correderas de dimensiones 2,5 x 1,5 m con verjas de seguridad para ventilación del cuarto de bombeo.

Contará con canalones, bajantes y tubería de drenaje bajo la solera para evacuación del agua procedente de las operaciones de carga de tuberías o extracción libre.

- Equipo de bombeo

Formado por dos electrobombas trabajando en paralelo, reguladas por un calderín hidropresor de 1,8 m<sup>3</sup> de capacidad.

- Red de Abastecimiento

Una red de abastecimiento a la explotación ganadera para conducir el agua hasta los bebederos y las diferentes instalaciones de la explotación, con los caudales necesarios y garantía de abastecimiento, minimizando riesgos (cortes de suministro en época veraniega), diseñada por este motivo con dos ramales generales (de seguridad) e intercomunicados en dos puntos de la red con objeto de reducir el riesgo de desabastecimiento de alguna zona de la explotación.

Estará compuesto por tuberías de PVC de 90 mm Ø PN6 enterrada en los ramales generales y por tuberías de PE en las de diámetro de 50 mm. En el anejo de instalaciones está detallado y en los planos 5.1.1 detalla las dotaciones y características hidráulicas de las tuberías.

#### 3.4.6.- Red Interior de caminos

Se realizará una red de caminos de 6m de anchura que enlazará todas las instalaciones. Para su ejecución se explanará la rasante, dándole un bombeo transversal del 2% hacia las cunetas y se compactará la sub base al 90% proctor modificado, aportando material granular clasificado para la base con estabilización granulométrica y compactado con espesor de la capa dimensionado para el tráfico que ha de soportar. La

capa de rodadura será ejecutada mediante una capa de 6cm de aglomerado asfáltico en caliente.

#### 3.4.7.- Cercado interior y perimetral de la finca

Para el estricto control del acceso de personas y animales a las instalaciones se hace necesaria la colocación de un vallado perimetral de 2 m de altura mediante apoyos tubulares galvanizados colocados a una distancia de tres metros y empotrados en el terreno 30 cm con dado de hormigón en masas de dimensiones de 30 x 30 x 30 cm. Se colocarán postes jabalcones cada 30 m de valla. Se colocará una malla de 100 x 80 x 30 soterrada en un tramo de 30 cm y colocando 3 pelladas de hormigón por cada m de vallado para anclarlo al suelo. La malla irá soportada por 3 hileras de tensores de cable galvanizado de 4mm Ø.

Igualmente el vallado interior que separa las zonas de estancia de ganado de las zonas administrativas y almacenes y que evite el acceso del personal no autorizado o de los animales. En el recinto interior el ganado solo puede acceder de la forma habitual y para las tareas de asistencia al ganado, el personal autorizado y que obligatoriamente ha de pasar por los vados sanitarios, tanto personas como vehículos. El vallado interior será igual al exterior.

Existirán por tanto 3 puertas de acceso al recinto interior con 2 vados sanitarios.

En el plano 4.5 se detallan las características y la situación de este vallado

#### 3.4.8.- Instalación de energía termo solar.

La alimentación de las terneras de entre 3 y 6 semanas, requiere ser aplicada mediante lacto remplazantes, elementos que es preciso preparar con agua caliente a una temperatura de unos 40°C. Para colaborar a esto se colocarán captadores termo solares planos colocados en la cubierta de la nave nodriza con una superficie de captación de 32,5 m<sup>2</sup>. Constará con una instalación de agua caliente con caldera de gasóleo para apoyar al sistema termo solar, aprovechando el excedente de agua caliente para utilizarla como base del sistema de limpieza y desinfección de los boxes.

El sistema de captación termo solar garantiza un aporte anual del 74,4% de la energía necesaria para el funcionamiento de las instalaciones, evitando emisiones de NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>.

### 3.5.- Instalaciones Administrativas

Las instalaciones administrativas se concretarán en módulos prefabricados de dimensiones 6 x 2,35 m donde se instalarán las oficinas, el vestuario y la ducha, un módulo comedor y de descanso, y otro módulo para el servicio veterinario.

- Módulos vestuario y duchas
- Módulo comedor
- Módulos de oficinas
- Módulo veterinario

Contarán con el equipamiento necesario de instalaciones de agua, electricidad, calefacción y refrigeración con bomba de calor-frío así como mobiliario adecuado.

#### 3.5.1.- Módulos vestuario y duchas.

Se compone de dos módulos prefabricados uno para hombres y otro para mujeres de dimensiones 6 x 2,57 m y 2,58 m de altura cada uno, realizados con panel metálico aislante con el siguiente equipamiento:

- 2 inodoros, 2 duchas, 2 lavabos y armarios así como bancos de madera.
- Equipo de ACS con apoyo termo-solar y eléctrico para ACCS y calefacción.
- Instalación de agua, electricidad y calefacción.

Más datos en plano 7.3

#### 3.5.2.- Módulos de oficinas.

Se compone de 3 módulos prefabricados uno para el archivo-almacén, y dos para oficinas de dimensiones 6 x 2,57 m y 2,58 m de altura realizados con panel metálico aislante con el siguiente equipamiento:

- Mesas de trabajo, equipo de oficina.

- Instalación de agua, electricidad y calefacción.

Más datos en plano 7.1

### 3.5.3.- Módulo Veterinario

Destinado para la recepción de terneras y para realizar la exploración y evaluación veterinaria inicial de las terneras recién llegadas al centro.

Se compone de un módulo prefabricado de dimensiones 6 x 2,57 m y 2,58 m de altura, realizado con panel metálico aislante con el siguiente equipamiento:

- 1 lavabo, mesa de equipos, dos puertas de entrada y salida de 1,20 m
- Rejilla de drenaje sinfónica en el suelo
- Instalación de agua y electricidad

Más datos en plano 7.4

## **ANEJO 6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS**



## **ANEJO 6. INGENIERIA DE LAS OBRAS**

### **Indice**

I.	INFRAESTRUCTURAS .....	3
1.	Red de Caminos .....	3
1.1.-	Introducción .....	3
1.2.-	Secciones Tipo .....	3
1.3.-	Cálculo del espesor del firme .....	4
1.4.-	Obras de Fábrica.....	8
1.5.-	Consideraciones finales.....	8
2.	Red de Desagües .....	10
2.1.-	Introducción .....	10
2.2.-	Trazado y Nomenclatura de la red de desagües .....	10
2.3.-	Cálculo de Caudales de Escorrentía .....	11
2.4.-	Secciones de los Desagües .....	18
2.5.-	Resultados .....	19
3.	Nivelaciones.....	21
4.	Balsas .....	21
5.1.-	Descripción de la Balsa .....	21
5.2.-	Alimentación de la Balsa.....	22
5.3.-	Cálculo del movimiento de tierras .....	22
5.4.-	Cálculos Hidráulicos de la Balsa.....	23
II.	CONSTRUCCIONES .....	25
5.	Naves Estabulación Libre y Cubículos .....	25
5.5.-	DATOS DE OBRA .....	25
5.6.-	ESTRUCTURA.....	25
5.7.-	LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN .....	63

6.	Nave Nodriz	67
6.1.-	DATOS DE OBRA	67
6.2.-	ESTRUCTURA	67
6.3.-	LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	111
6.4.-	LISTADO DE VIGAS DE CENTRADORAS	112
7.	Nave Henil	114
7.1.-	DATOS DE OBRA	114
7.2.-	ESTRUCTURA	114
7.3.-	LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	139
7.4.-	LISTADO DE VIGAS DE ATADO	140

## I. INFRAESTRUCTURAS

### 1. *Red de Caminos*

#### 1.1.- Introducción

Se proyecta una red interior de caminos dentro de la parcela de manera de servicio a cada uno de los puntos singulares de las instalaciones.

El objeto de este apartado dimensionar el espesor de los caminos, definiendo las secciones tipo, así como definir las obras de fábrica necesarias en la red.

La longitud total de los caminos proyectados es:

CAMINO	LONGITUD (m)
C-1	114,92
C-1-1	342
C-1-3	499
C-2	206
TOTAL	1.194,92

La longitud total de los caminos de la red interior es de 1.194,92 m, a los que hay que sumar los pasillos que enlazan la red de caminos interior con los diferentes establos, estos pasillos se denominan “pasillos de alimentación” que tienen un total de 438,0 m, y los caminos anexos al estercolero que tienen una longitud de 200 m.

#### 1.2.- Secciones Tipo

Existen tres Secciones Tipo diferentes según el tipo de camino de que se trate, las secciones tipo son las siguientes:

- **Sección Tipo 1:** Caminos de 6 m en capa de rodadura con cunetas triangulares de 0,5 m de profundidad, taludes exteriores IH:1V; y taludes interiores 311:2V y pendiente transversal del 2 %. Tendrá una capa de rodadura terminada con 6 cm. de espesor de aglomerado asfáltico en caliente y una base de material granular seleccionado a 2” con un espesor de 15 cm. y una capa de material granular seleccionado a 1” con un espesor de 10 cm. En diferentes tramos de algunos de estos caminos, como queda reflejado en el

documento Planos, se sustituyen las cunetas por desagües de sección trapecial de calado y solera variables. Los caminos que dispondrán de esta sección tipo son los que pertenecen a la red interior de caminos.

- **Sección Tipo II:** Caminos de 4 m sin cunetas con pendiente transversal del 2 % en la dirección de los patios de ejercicio de los establos con un acabado bituminoso en caliente de 6 cm. de espesor y una base de material granular seleccionado a 2" con un espesor de 15 cm y una capa de material granular seleccionado a 1" con un espesor de 10 cm. Los caminos que dispondrán de esta sección tipo son los anexos al estercolero.
- **Sección Tipo III:** Caminos de 4 m sin cunetas con pendiente transversal del 3 % a dos aguas hacia el interior del camino con un acabado bituminoso en caliente de 6 cm. de espesor y una base de material granular seleccionado a 2" con un espesor de 15 cm y una capa de material granular seleccionado a 1" con un espesor de 10 cm. Los caminos que dispondrán de esta sección tipo son los pasillos de alimentación.

### 1.3.- Cálculo del espesor del firme

El espesor del firme se calcula utilizando el método del índice C.B.R., con el valor de Peltier, que permite calcularlo en función del tráfico que ha de soportar y de resistencia del estrato subyacente. La fórmula general para caminos rurales que da el espesor (E en cm.) de un firme, es la siguiente:

$$E = \frac{100 + 150\sqrt{P}}{F + 5} (1)$$

F = valor de Peltier.

P = carga por rueda, que se ha considerado de 3T.

El

valor de Peltier se obtiene de la

Raúl Cadenas Rodríguez

Universidad de Salamanca

$$F = \frac{4.250}{I.P. \times L.L.}$$

Código

RCR-06-13

Ingeniería Técnica Agrícola

4

I.P. = índice plástico.

L.L. = límite líquido.

fórmula:

Este valor se corrige con las siguientes escalas de reducción:

Grado de compactación exigido a la explanación (% P.M.)	Coefficiente de reducción del valor F
100%	1
95%	0,6
90%	0,4
80%	0,25

Dependiendo del tanto por ciento “c” del suelo que pasa por el tamiz nº 40, se obtiene el valor F<sub>40</sub> (que sustituirá al de F, en la fórmula (1)).

$$F_{40} = \frac{4.250}{I.P.xL.L}$$

En esta fórmula se hacen las siguientes correcciones:

Si  $c < 25\%$  entonces:

$$F = 40 - \frac{2c(20 - F_{40})}{25}$$

Si  $75\% > c > 25\%$  entonces:

$$F = F_{40} \left( 2,5 - \frac{c}{50} \right)$$

Si  $c > 75\%$  entonces:

$$F = F_{40}$$

Para el cálculo de espesores de los caminos de la zona de proyecto, se han utilizado los datos obtenidos de las calicatas realizadas, los cuales se encuentran en el Anejo n°15 “Estudio Geológico-Geotécnico”.

Los datos de estas calicatas, para aplicar las fórmulas antes consideradas, son:

Calicata	Índice Plástico I.P.	Limite Líquido L.L.	% suelo q pasa por el tamiz n° 40
C-1	23,1	40,3	100
C-5	20,3	38	90,1
C-8	33	56,3	100

A continuación se obtienen los espesores aplicando los datos y fórmulas anteriormente indicados.

- Para los valores de LP. y L.L. obtenido en la calicata C-1 se obtiene:

$$F_{40} = \frac{4.250}{23,1 \times 40,3} = 4,56$$

Como  $c (\%) = 100$ , entonces  $F = F_{40}$

$$E = \frac{100 + 150\sqrt{3}}{(1 \times 4,56) + 5} = 37,64 \text{ cm}$$

Se obtiene un espesor de 37,64 cm

- Para los valores de I.P. y L.L. obtenido en la calicata C-5 se obtiene:

$$F_{40} = \frac{4.250}{20,3 \times 38,0} = 5,50$$

Como  $c(\%) = 90,1$ , entonces  $F = F_{40}$

$$E = \frac{100 + 150\sqrt{3}}{(1 \times 5,5) + 5} = 34,27 \text{ cm}$$

Se obtiene un espesor de 34,27 cm

- Para los valores de I.P. y L.L. obtenido en la calicata C-8 se obtiene:

$$F_{40} = \frac{4.250}{33 \times 56,3} = 2,28$$

Como  $c(\%) = 100$ , entonces  $F = F_{40}$

$$E = \frac{100 + 150\sqrt{3}}{(1 \times 2,29) + 5} = 49,35 \text{ cm}$$

Se obtiene un espesor de 50 cm.

Teniendo en cuenta estos resultados se obtienen las siguientes conclusiones:

Los suelos de las calicatas C-1 y C-8 son “TOLERABLES” para la formación de la explanación de los caminos, mientras que el suelo de la calicata C-5 es “ADECUADO” para la formación de la explanación.

Según expone en el reconocimiento geotécnico del anejo n° 4.

De todo esto se deduce que se utilizara el terreno del suelo para la realización de la explanación y que el espesor de la zahorra para la formación del firme de los caminos

será 15 cm. material granular seleccionado a 2", 10 cm. de material granular seleccionado a 1" y una capa de aglomerado bituminoso en caliente de 6 cm. de espesor.

Esta zavorra se obtendrá de parcelas próxima a la finca donde se ubica el Proyecto si es posible.

#### **1.4.- Obras de Fábrica**

Se proyectan las obras de fábricas necesarias en cruces de caminos, consistentes en caños de diámetro 100, 80, 60, 50 y 40 cm con sus correspondientes embocaduras. Se colocarán también obras de fábrica de hormigón en los encuentros de los caminos pertenecientes a la red interior de caminos y los pasillos de alimentación, esta será un paso en losa de hormigón prefabricado con una rejilla, en los puntos en los que las diferencias de cotas entre unos y otros lo hagan posible.

#### **1.5.- Consideraciones finales**

El movimiento de tierras en los caminos se obtiene a partir de los archivos binarios resultantes de los perfiles longitudinales que se sacan del programa InRoads 08.04 de la empresa Bentley Systems.

El calculo del movimiento de tierras lo obtiene el programa a partir de los prismoides que se forman entre dos secciones consecutivas de los perfiles trasversales obtenidos de perfil longitudinal de los caminos.

Se colocará en la red de caminos las señales necesarias para el correcto tránsito de los vehículos.



A continuación se introduce la tabla resumen de las mediciones de ejecución de los caminos, en la que se dan las cantidades de zahorra necesaria para la realización de los caminos, así como el desbroce y perfilado necesario para la ejecución de los mismos.

NOMBRE CAMINO	LONGITUD (m)		DESBROCE		PERFILADO		MOVIMIENTO DE TIERRAS					MATERIAL GRANULAR	
	c/zahorra	s/zahorra	c/zahorra	s/zahorra	c/zahorra	s/zahorra	D<200	D<400	ROCA	Desmonte	Terraplén	ZAHORRA	
	6,00	6,00	M2		M2		M3	M3	M3	M3	M3	COMPACT	TRANSP
PRINCIPALES													
C-1	147,92		1.493,99	0,00	976,27	0,00	347,82			366,44	347,82	186,38	214,34
C-1-1	342,00		3.454,20	0,00	2.257,20	0,00	496,62			505,69	496,62	430,92	495,56
C-1-3	499,00		5.039,90	0,00	3.293,40	0,00						628,74	723,05
C-2	206,00		2.080,60	0,00	1.359,60	0,00	475,53			487,53	475,53	259,56	298,49
SUBTOTAL	1.194,92	0,00	12.068,69	0,00	7.886,47	0,00	1.319,97	0,00	0,00	1.359,66	1.319,97	1.505,60	1.731,44
TOTAL	1.194,92		12.068,69		7.886,47								

## 2. Red de Desagües

### 2.1.- Introducción

Se proyecta una Red de Desagües diferenciada en dos tipos de desagües, los de evacuación de aguas sucias y los de evacuación de las aguas pluviales o limpias. Las primeras serán aquellas que proceden de la limpieza de los patios en donde están ubicados los animales y por lo tanto llevarán una determinada carga contaminante mientras que las segundas son las procedentes de las aguas de lluvia y que son recogidas por los canalones de las cubiertas de las naves y por las cunetas de los caminos. El punto final de la red de desagües, tanto de aguas sucias como de aguas pluviales será la una balsa de agua con capacidad suficiente para el almacenado y posterior recogida de las mismas. Existe la posibilidad de desviar las aguas pluviales hacia los desagües naturales existentes en la zona o bien incorporarlas a la balsa, según las necesidades de cada momento mediante un sistema de arquetas con compuertas. El trazado y la tipología de los diferentes desagües quedan perfectamente definidos en el documento Planos en los planos correspondientes.

El objeto del presente anejo es dimensionar la sección de los cauces para evacuar los caudales de escorrentía de la parcela.

### 2.2.- Trazado y Nomenclatura de la red de desagües

En los desagües nuevos se diseña el trazado de manera conjunta con la red de caminos. Los desagües se nombran con la letra “D”, seguida de la letra “L” o “S” según se trate de agua limpia o agua sucia la que transporte el desagüe y el número de orden correspondiente.

En la siguiente tabla se muestran los desagües a realizar, con su correspondiente longitud.

Desagües	Longitud (m)
DL-1	648,95
DL-2	592,69
DS-1	637,3
DS-2	989,34
Total	2868,28

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		10

En el Documento Planos figura el trazado de los desagües principales objeto de proyecto, así como los perfiles longitudinales y transversales representativos.

### 2.3.- Cálculo de Caudales de Escorrentía

Al no disponer de hidrogramas de la zona que relacionen datos de escorrentía con su precipitación correspondiente, se calculan los caudales de escorrentía superficial por el Método Racional, que se basa en datos de precipitación máxima y en las características de la cuenca.

Se calcula el caudal de escorrentía para cada cauce de desagüe, asignando a cada uno de ellos la superficie de aportación que le corresponda.

El Método Racional se emplea para calcular el caudal máximo debido a lluvias de corta duración y alta intensidad en cuencas pequeñas con pendiente, de 100 a 200 ha, donde el uso de la tierra es predominantemente agrícola. Son cuencas con una capacidad de respuesta rápida de la escorrentía a la precipitación, debido a que la posibilidad de almacenamiento de agua en el suelo y en la red de drenaje es muy pequeña.

El método supone que el caudal máximo en la salida debe esperarse para una tormenta cuya duración sea igual al tiempo de concentración, que se define como el intervalo entre el comienzo de la lluvia y el momento en que la escorrentía procedente del punto de la cuenca más alejado a la salida contribuye al caudal que fluye por la misma.

El caudal de escorrentía se determina, por dicho método, según la fórmula:

$$Q = \frac{CIA}{K}$$

siendo:

Q: Caudal máximo de escorrentía previsible, en m<sup>3</sup>/s, correspondiente a un periodo de retomo dado.

C: Coeficiente de escorrentía medio de la cuenca.

I: Intensidad de lluvia para el periodo de retomo considerado y un intervalo de tiempo igual al tiempo de concentración (mmlh).

A: Área de la cuenca vertiente (km<sup>2</sup>).

K: Coeficiente de conversión de unidades.

### CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right) \left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2}$$

Siendo:

C: Coeficiente de escorrentía (adimensional).

P<sub>d</sub>: Precipitación máxima diaria para el periodo de retomo en estudio (mm/día).

P<sub>0</sub>: Umbral de escorrentía (mm).

Para la realización del análisis pluviométrico de la zona se han utilizado los datos obtenidos de la publicación del Ministerio de Fomento.

Para el cálculo del umbral de escorrentía (P<sub>0</sub>) se determinan los porcentajes de superficie de cada uno de los tipos de suelo que conforman la cuenca estudiada, para lo cual se recurre a los mapas geológicos y de usos de suelo disponibles, resultando que la zona de proyecto presenta homogeneidad en el tipo de suelos, que son de textura arcillosa y limosa, con gran cantidad de piedra pizarrosa molida en la capa superficial que la hace algo permeable y cuando llega a la capa de pizarra se comporta como impermeable, perteneciendo al grupo hidrológico C.

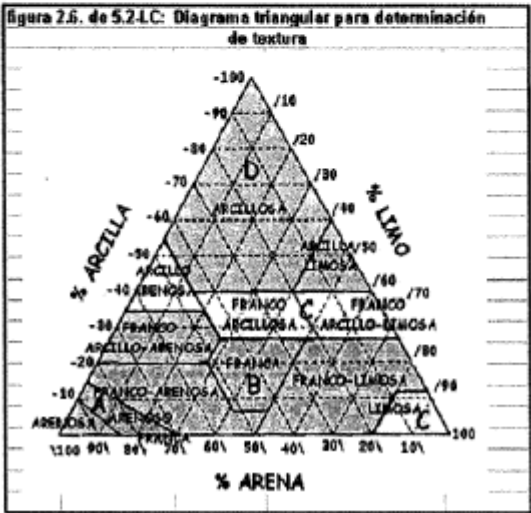
Las tablas base para el cálculo del umbral de escorrentía que propone la Instrucción 5.2.-I.C. son las que se recogen a continuación.

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		12

USO DE LA TIERRA	PTE (%)	CARACT. HIDROL.	GRUPO DE SUELO			
			A	B	C	D
Barbecho	> 3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	< 3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	> 3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	< 3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	> 3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	< 3	R/N	34	21	14	12
Rotación de cultivos pobres	> 3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	< 3	R/N	30	19	13	10
Rotación de cultivos densos	> 3	R	37	20	12	9
		N				11
	< 3	R/N				13
Praderas	> 3	Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
		Buena	-	33	18	13
		Muy buena	-	41	22	15
	< 3	Pobre	58	25	12	7
		Media	-	35	17	10
		Buena	-	-	22	14
		Muy buena	-	-	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	> 3	Pobre	62	26	15	10
		Media	-	34	19	14
		Buena	-	42	22	15
	< 3	Pobre	-	34	19	14
		Media	-	42	22	15
		Buena	-	50	25	16
Masas forestales (bosques, bajo, etc.)	monte	Muy clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Media	-	34	22	16
		Espesa	-	47	31	23
		Muy espesa	-	65	43	33
Rocas permeables	> 3	3				
	< 3	5				
Rocas impermeables	> 3	2				
	< 3	4				
Firmes granulares sin pavimento	2					
Adoquinados	1.5					
Pavimentos bituminosos o de hormigón	1					

CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS A EFECTOS DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA				
grupo	infiltración (estado muy húmedo)	potencia	textura	drenaje
A	rápida	grande	arenosa areno-arcillosa	perfecto
B	moderada	media a grande	franco-arenosa franca franco-arcillosa-arenosa franco-limosa	bueno a moderado
C	lenta	media a pequeña	franco-arcillosa franco-arcillosa-limosa arcillo-arenosa	imperfecto
D	muy lenta	pequeña (litosuelo) u horizontes de arcilla	arcillosa	pebre o muy pobre

Nota.- los terrenos con nivel freático muy alto se incluyen en el grupo D



A continuación se incluye una tabla con la caracterización de cada una de las superficies de aportación y según la tabla anterior:

USOS DEL SUELO	PENDIENTE	CARACT. HIDROLÓGICA	GRUPO DE SUELO	VALOR DE P <sub>0</sub>	SUPERFICIE (%)	VALOR PONDERADO
Cultivos alineados	≥3%	R	C	8	45	3,60
Barbecho	<3%	R/N	C	11	30	3,30
Cultivos de leguminosa	≥3%	R	C	9	15	1,35
Prados	<3%	Media	C	17	10	1,70

El umbral de escorrentía para la cuenca del proyecto es, según la tabla anterior  $P_o=9,95$  mm, que corregido con el coeficiente corrector del umbral de escorrentía correspondiente a la zona de estudio (2,10, según la figura siguiente resulta  $P_o=20,90$  mm.



### CÁLCULO DE LA INTENSIDAD

La intensidad media  $I_t$  o 1 (mmlh) de precipitación se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{I}{I_d} = \left[ \frac{I_1}{I_d} \right]^{(28^{0.1} - T_c^{0.1}) / (28^{0.1} - 4)}$$

siendo:

$I_d$ : Intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado (mm/h). Es igual a  $P_d/24$ .

$P_d$ : Precipitación máxima diaria en mm/día.

$I_1/I_d$ : Relación que se obtiene del mapa de isolíneas recogido en la Instrucción (fig. 2.2.) y que se adjunta a continuación. En este caso la relación toma un valor de 9,5.



Te: Tiempo de concentración en h. Este tiempo de concentración se calcula aplicando la fórmula recogida en el apartado 2.4. de la Instrucción, según la cual:

$$T = 0,3 * \left[ \left( \frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0,76} \right]$$

Siendo:

L: Longitud del cauce principal (km).

J: Pendiente media del cauce (mlm).

CÁLCULO DEL CAUDAL DE MÁXIMA AVENIDA

Se incluye una tabla resumen de los cálculos realizados y el valor del caudal de máxima avenida obtenido para un periodo de recurrencia de 50 años

Las superficies de las cuencas de aportación se han obtenido a partir de los planos del Instituto Cartográfico del Ejército a escala 1/25.000.

En el cuadro adjunto se muestran los cálculos de caudal de escorrentía realizados, para un periodo de retorno de 50 años aplicando la metodología y criterios anteriormente expuestos.



CAUDAL A EVACUAR EN LA RED DE DRENAJE CENTRO DE RECRÍA (Período de retorno 50 años)

DRENAJE	P.M.	SUPERF.	LONG.	COTA	COTA	DENSIVEL.	PENDIENTE	Tc	MÉTODO RACIONAL						
		CIENCA	MAX.	MAX.	MIN.	m	%	b	K	I <sub>d</sub>	I <sub>c</sub>	P <sub>o</sub>	P <sub>o</sub> P <sub>o</sub>	COEF.	Q <sub>sum</sub>
DL-1	648.95	0.093	0.435	770.210	769.160	1.050	0.0024	0.501	1.029	3.000	41.691	23.383	3.079	0.2736	0.304
	892.49	0.072	0.378	770.120	768.838	1.282	0.0034	0.422	1.024	3.000	45.629	23.383	3.079	0.2736	0.254
DL-2															
DS-1	637.31	0.093	0.435	770.210	769.160	1.050	0.0024	0.501	1.029	3.000	41.691	23.383	3.079	0.2736	0.304
	439.08	0.033	0.404	770.16	769.47	0.688	0.0017	0.506	1.030	3.000	41.468	23.383	3.079	0.2736	0.107
DS-2	985.34	0.105	0.782	770.160	768.838	1.322	0.0017	0.537	1.054	3.000	31.514	23.383	3.079	0.2736	0.264

## 2.4.- Secciones de los Desagües

Se han de dimensionar los desagües de forma que permitan evacuar los caudales anteriormente calculados, realizando nuevos trazados.

Con las secciones obtenidas se ha comprobado que todos los parámetros hidráulicos son adecuados.

Los cálculos hidráulicos se realizan aplicando las fórmulas de Bazin, que relacionan las variables de la siguiente forma:

$$Q = S \cdot V$$

$$V = \frac{87 \cdot \sqrt{R \cdot I}}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

Siendo:

Q: Caudal en m<sup>3</sup>/s

S: Superficie de la sección del desagüe en m<sup>2</sup>

V: Velocidad del agua en m/s.

R: Radio hidráulico en m.

I: Pendiente (m/m)

$\gamma$ : Coeficiente de rugosidad de Bazin.

### Tipo de Sección

Teniendo en cuenta los aspectos constructivos se elige para los desagües una sección trapezoidal, con taludes 1:1. En los desagües se parte de una base de 0,5 m, aumentando de medio metro en medio metro. Y como altura de desagüe, se parte de 0,50 m de calado.

Siendo B la anchura de la solera (m) y H el calado (m), la sección, perímetro y radio hidráulico vendrán dados por las siguientes expresiones:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		18

	<u><b>Talud 1/1</b></u>	<u><b>Talud 3/2</b></u>
	$S = H (B + H)$	$S = H (B + H \cot \alpha)$
$R = \frac{S}{P} = \frac{H \times (B + H)}{B + 2\sqrt{2} H}$	$P = B + 2H\sqrt{2}$	$P = B + 2H/\sin \alpha$

Como coeficiente de rugosidad de Bazin se toma un valor de 1,30 para cauces en tierra con acabado ordinario.

## 2.5.- Resultados

En la siguiente tabla se muestran los cálculos de la sección necesaria de los desagües.

Calado variable según perfil  
Solera variable según perfil  
Resguardo constante (m) 0,25

Talud tipo H/V 1/1=1 ó 3/2=1,5

Coeficiente de rugosidad 1,7

### FORMULA DE BAZIN

$$V = \frac{87 \times \sqrt{R \times I}}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

Siendo:

V= Velocidad del agua en m/s.

R= Radio hidráulico en m.

I= Pendiente (m/m)

$\gamma$  = Coeficiente rugosidad.

Siendo B la anchura de la solera (m) y H el calado (m), la sección, perímetro y radio hidráulico vendrán dados por las siguientes expresiones:

### Talud 1/1

$$S = H (B + H)$$

$$P = B + 2H\sqrt{2}$$

$$R = \frac{S}{P} = \frac{H \times (B + H)}{B + 2H\sqrt{2}}$$

### Talud 3/2

$$S = H (B + H \cot \alpha)$$

$$P = B + 2H/\sin \alpha$$

Longitud Distancia sobre perfil longitudinal del desagüe  
Desnivel Diferencia de cota entre perfiles del perfil longitudinal

### Valores del coeficiente $\gamma$ según la naturaleza de las paredes:

- Paredes mampostería.....	0,46
- Canales de tierra en condiciones normales.....	1,30
- Canales de tierra ofreciendo gran resistencia al paso de agua (fondo de canto rodado paredes con vegetación o de rocas).....	1,75
$\gamma$ para enlucidos muy lisos negativo.....	0,04
$\gamma$ para enlucidos corrientes.....	0,14
$\gamma$ para hormigón apisonado.....	0,31
$\gamma$ para hormigón en masa, fresco.....	0,48
$\gamma$ para hormigón viejo.....	0,74

Fuerza Tractiva  $F = 1000 \times R \times i$  (kg/m<sup>2</sup>) siendo R= Radio hidráulico (m)  
 $i$  = Pendiente del tramo (m/m)

Si la fuerza tractiva es superior a 5 es necesario la colocación de escollera.

Sección Requerida  $S(m^2) = \text{Caudal punta del tramo (m}^3/\text{s)} / \text{Velocidad (m/s)}$

CÁLCULO DE LA SECCIÓN PARA DESAGÜES CENTRO RECRIA (Período de retorno 50 años)

DRENAJE	PERFILES	Longitud (m)	Cota Inic	Cota final	pcte (m/m)	Caudal (m³/s)	Salida (m)	Talud (m)	Requerido (m)	Sección calculada (m²)	Perímetro (m)	Radio (m)	Coefficiente rugosidad	Q Caudal (m³/s)	Velocidad Barril m/s	Sección requerida	Diferencia secciones Sección	Presión p' Tructiva kg/m²
DL-1	0,00	648,95	770,115	767,899	0,003413	0,50	0,5	1,0	0,25	0,50	1,91	0,261	1,3	0,3039	0,733	0,414	0,086	0,8918804
DL-2	0,00	592,69	768,584	767,426	0,001954	0,50	0,5	1,0	0,25	0,50	1,91	0,261	1,3	0,2338	0,555	0,458	0,042	0,5103041
DS-1	0,00	637,31	769,629	767,493	0,003352	0,50	0,5	1,0	0,25	0,50	1,91	0,261	1,3	0,3039	0,726	0,418	0,082	0,8753841
DS-2	0,00	439,08	770,007	767,948	0,004689	0,50	0,5	1,0	0,25	0,50	1,91	0,261	1,3	0,1067	0,858	0,124	0,376	1,2247877
	439,08	989,14	767,948	767,235	0,001259	0,75	0,5	1,0	0,25	0,94	2,62	0,358	1,3	0,2638	0,582	0,453	0,484	0,450383

### 3. Nivelaciones

Se procederá a las nivelación de las zonas en las que estarán ubicadas las obras que se corresponden con los establos, los patios de ejercicio anexos a los establos en estabulación libre, el estercolero y las playas donde estarán situados los boxes individuales y las casetas de 6 animales que se corresponden con las primeras fases del ciclo dentro de la explotación.

Las cotas de nivelación a tener en cuenta en estas zonas vendrá dada por diferentes factores como don las pendientes de las mismas, cotas de los desagües donde vierten, cota de la balsa de acumulación de aguas y compensación de los desmontes con los terraplenes.

El cálculo del movimiento de tierras se obtiene con el programa InRoads 08.04 de la empresa Bentley Systems, procurando compensar, en la medida de lo posible, el terraplén con el desmonte para que los movimientos de tierras sean los menores posibles.

Los taludes, tanto para desmonte como para terraplén, de las nivelaciones serán 1V:2H.

### 4. Balsas

#### 5.1.- Descripción de la Balsa

La balsa se construirá excavada en el terreno, esto viene motivado por las necesidades de cota derivadas de la entrada de las conducciones provenientes del estercolero en la balsa.

La anchura de coronación será de 5,00 m e inclinación 3:1 para el talud interior y 3:2 para el talud exterior. La altura máxima del agua será de 1,75 m, quedando un resguardo de un metro bajo la coronación. Se proyecta un camino de coronación de 193 m de longitud con 20 cm. de firme de material granular de 2”.

Las características geométricas más destacables de la balsa son:

Cota de coronación	766,01 m
Cota de fondo	763,34 m
Cota del agua (N.M.N.)	765,09 m
Resguardo sobre N.M.N.	1,00 m
Superficie de fondo de la balsa	1.301 m <sup>2</sup>
Superficie ocupación balsa	5.189 m <sup>2</sup>
Volumen del embalse (N.M.N.)	2.549,5 m <sup>3</sup>
Volumen de desmonte	21.439,14 m <sup>3</sup>
Volumen de terraplén	26,52 m <sup>3</sup>
Anchura del camino de coronación	4,00 m
Longitud del camino de coronación	193 m

El modelado de la balsa se ha realizado con la ayuda del programa “Inroad site” para la realización de las mediciones destinadas tanto al cálculo del movimiento de tierras necesario para su construcción, como para las referentes al cálculo del volumen de agua embalsado. El cálculo se realiza por prismoides, proyectando los triángulos de la superficie original sobre la superficie de diseño y calculando el volumen de cada uno de los prismoides resultantes.

## 5.2.- Alimentación de la Balsa

La alimentación a la balsa se realiza en esta primera fase mediante tubería de PVC de 0 200 mm., que proviene del estercolero, al que desagua la red de drenaje, tanto de aguas limpias como de aguas sucias, según queda indicado en los planos correspondientes al saneamiento.

## 5.3.- Cálculo del movimiento de tierras

El cálculo del movimiento de tierras de la balsa se ha realizado con el programa Inroads, Site, con prismoides de 1 metro y con unos coeficientes de esponjamiento y compactación de 1,0 y 1,15 respectivamente. El fundamento del cálculo es el siguiente:

### Volumen por Prismoides

Este comando es la más precisa de las tres herramientas disponibles en este producto para calcular los volúmenes de desmonte y terraplén. Los volúmenes de desmonte y terraplén obtenidos con este comando se calculan entre dos superficies, o Modelos Digitales del Terreno (DTM), proyectando los triángulos de la Superficie Original sobre la Superficie de Diseño y calculando el volumen de cada uno de los prismoides resultantes. Cuando la Superficie de Diseño está por debajo de la Superficie Original resultan columnas de desmonte. Los volúmenes de terraplén se producen cuando la Superficie Diseño está por encima de la Superficie Original.

El volumen calculado mediante el comando Volumen por Prismoides es el volumen matemático exacto entre las dos superficies seleccionadas. La precisión de los resultados obtenidos con el comando Volumen por Prismoides sólo está limitada por la precisión de los DTM que utilice. En otras palabras, los modelos de superficie (DTM) son menos precisos que el método de cálculo del volumen entre ellos.

Este comando se utiliza frecuentemente para calcular los materiales necesarios para cada capa y subcapa de la carretera. Sólo puede hacer este cálculo después de ejecutar el comando Modelador de Trazado. El comando Modelador de Trazado crea un MDT para cada capa de la sección-tipo.

Para calcular la cantidad de material requerida por cada capa, puede usar el comando Volumen por Prismoides.

### 5.4.- Cálculos Hidráulicos de la Balsa

#### Anchura de Coronación

La anchura de coronación mínima recomendada por la Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de grandes presas para zonas de sismicidad baja es de:

$$C = 3 + 1,5 \cdot \sqrt[3]{H - 15}$$

Donde:

H: altura de la presa en metros

C: Ancho de coronación (debe ser mayor de tres metros).

En este caso la altura máxima de la balsa es de 1,75 metros, por lo que el ancho de coronación resulta ser de 3 metros. Se ha adoptado una anchura de coronación de 6 metros para permitir el paso de vehículos por la coronación.

### **Resguardo**

A continuación se comprobará que la altura alcanzada por las olas en la balsa es inferior al resguardo con la balsa al nivel máximo normal. Para determinar el resguardo se usará la fórmula de Iribarren para una zona de baja sismicidad:

$$a = \sqrt[4]{L}$$

Donde:

a: altura de la ola

L: Longitud máxima del vaso en Km. en la dirección del viento dominante.

El resguardo mínimo será la altura de la ola multiplicada por 1,5, es decir  $r=1,5h=1,5 \cdot 0,57=0,86\text{m}$ .

Se ha adoptado un valor de 1,0 metros de resguardo tal como se puede observar en la sección tipo.



## II. CONSTRUCCIONES

### 5. Naves Estabulación Libre y Cubículos

#### 5.5.- DATOS DE OBRA

##### 5.5.1.- Normas consideradas

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

#### 5.6.- ESTRUCTURA

##### 5.6.1.- Geometría

##### Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos											
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior	
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$		
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado	
N2	0.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N3	0.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado	
N4	0.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N5	0.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado	
N7	5.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N8	5.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado	
N9	5.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N10	5.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado	
N12	10.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N13	10.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado	
N14	10.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N15	10.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado	
N17	15.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado	

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N18	15.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N19	15.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N22	20.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N24	20.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N27	25.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N29	25.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N32	30.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N34	30.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N37	35.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N39	35.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N42	40.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N44	40.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	40.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	45.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N47	45.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	45.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N49	45.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	45.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	50.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N52	50.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	50.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N54	50.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	50.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	50.000	2.500	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	45.000	2.500	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	45.000	7.500	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	50.000	7.500	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	25.000	2.500	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N61	30.000	2.500	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	25.000	7.500	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	30.000	7.500	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	0.000	2.500	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	5.000	2.500	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	0.000	7.500	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	5.000	7.500	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## Barras

### Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	$\nu$	G	$f_v$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i><math>\nu</math></i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i><math>f_v</math></i> : Límite elástico <i><math>\alpha_t</math></i> : Coeficiente de dilatación <i><math>\gamma</math></i> : Peso específico							

### Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sub.</sub>	Lb <sub>Inf.</sub>
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N3/N4	N3/N4	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N2/N64	N2/N5	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N64/N5	N2/N5	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N4/N66	N4/N5	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N66/N5	N4/N5	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N6/N7	N6/N7	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N8/N9	N8/N9	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N7/N65	N7/N10	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N65/N10	N7/N10	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N9/N67	N9/N10	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N67/N10	N9/N10	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N11/N12	N11/N12	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N13/N14	N13/N14	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N12/N15	N12/N15	IPE 270 (IPE)	5.220	0.19	0.19	1.000	5.220
		N14/N15	N14/N15	IPE 270 (IPE)	5.220	0.19	0.19	1.000	5.220
		N16/N17	N16/N17	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N18/N19	N18/N19	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N17/N20	N17/N20	IPE 270 (IPE)	5.220	0.19	0.19	1.000	5.220
		N19/N20	N19/N20	IPE 270 (IPE)	5.220	0.19	0.19	1.000	5.220
		N21/N22	N21/N22	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N23/N24	N23/N24	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N22/N25	N22/N25	IPE 270 (IPE)	5.220	0.19	0.19	1.000	5.220
		N24/N25	N24/N25	IPE 270 (IPE)	5.220	0.19	0.19	1.000	5.220
		N26/N27	N26/N27	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N28/N29	N28/N29	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N27/N60	N27/N30	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N60/N30	N27/N30	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N29/N62	N29/N30	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N62/N30	N29/N30	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N31/N32	N31/N32	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N33/N34	N33/N34	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N32/N61	N32/N35	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N61/N35	N32/N35	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N34/N63	N34/N35	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N63/N35	N34/N35	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N36/N37	N36/N37	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N38/N39	N38/N39	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N37/N40	N37/N40	IPE 270 (IPE)	5.220	0.19	0.19	1.000	5.220
		N39/N40	N39/N40	IPE 270 (IPE)	5.220	0.19	0.19	1.000	5.220
		N41/N42	N41/N42	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N43/N44	N43/N44	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N42/N45	N42/N45	IPE 270 (IPE)	5.220	0.19	0.19	1.000	5.220
		N44/N45	N44/N45	IPE 270 (IPE)	5.220	0.19	0.19	1.000	5.220
		N46/N47	N46/N47	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N48/N49	N48/N49	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N47/N57	N47/N50	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N57/N50	N47/N50	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N49/N58	N49/N50	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N58/N50	N49/N50	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N51/N52	N51/N52	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N53/N54	N53/N54	HE 200 B (HEB)	3.750	1.00	2.27	3.750	3.750
		N52/N56	N52/N55	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N56/N55	N52/N55	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N54/N59	N54/N55	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N59/N55	N54/N55	IPE 270 (IPE)	2.610	0.38	0.38	1.000	2.610
		N2/N7	N2/N52	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N7/N12	N2/N52	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N12/N17	N2/N52	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N17/N22	N2/N52	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N22/N27	N2/N52	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N27/N32	N2/N52	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N32/N37	N2/N52	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N37/N42	N2/N52	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N42/N47	N2/N52	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N47/N52	N2/N52	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N4/N9	N4/N54	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N9/N14	N4/N54	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N14/N19	N4/N54	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N19/N24	N4/N54	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N24/N29	N4/N54	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N29/N34	N4/N54	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N34/N39	N4/N54	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N39/N44	N4/N54	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N44/N49	N4/N54	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N49/N54	N4/N54	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N50/N55	N50/N55	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N30/N35	N30/N35	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N57/N56	N57/N56	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N58/N59	N58/N59	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N60/N61	N60/N61	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N62/N63	N62/N63	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N64/N65	N64/N65	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N66/N67	N66/N67	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N47/N56	N47/N56	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N56/N50	N56/N50	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N59/N50	N59/N50	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N49/N59	N49/N59	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N54/N58	N54/N58	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N58/N55	N58/N55	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N57/N55	N57/N55	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N52/N57	N52/N57	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N27/N61	N27/N61	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N61/N30	N61/N30	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N63/N30	N63/N30	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N29/N63	N29/N63	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N34/N62	N34/N62	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N62/N35	N62/N35	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N60/N35	N60/N35	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N32/N60	N32/N60	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N2/N65	N2/N65	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N65/N5	N65/N5	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N67/N5	N67/N5	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N4/N67	N4/N67	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N9/N66	N9/N66	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N66/N10	N66/N10	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N64/N10	N64/N10	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-
		N7/N64	N7/N64	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

**Características mecánicas**

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N51/N52 y N53/N54
2	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N47/N50, N49/N50, N52/N55 y N54/N55
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47 y N48/N49
4	N2/N52, N4/N54, N50/N55, N30/N35, N5/N10, N57/N56, N58/N59, N60/N61, N62/N63, N64/N65 y N66/N67
5	N47/N56, N56/N50, N59/N50, N49/N59, N54/N58, N58/N55, N57/N55, N52/N57, N27/N61, N61/N30, N63/N30, N29/N63, N34/N62, N62/N35, N60/N35, N32/N60, N2/N65, N65/N5, N67/N5, N4/N67, N9/N66, N66/N10, N64/N10 y N7/N64

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 200 B , Simple con cartelas, (HEB) Cartela final superior: 1.00 m.	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		2	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 0.25 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	419.90	15.94
		3	HE 200 B , Simple con cartelas, (HEB) Cartela final superior: 1.00 m.	65.30	37.80	11.63	3831.00	1363.00	42.16
		4	IPE 120, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.14	8.49	0.70
		5	L 20 x 20 x 3, (L)	1.12	0.51	0.51	0.39	0.39	0.03
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

**Tabla de medición**

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 200 B (HEB)	3.750	0.026	180.37
		N3/N4	HE 200 B (HEB)	3.750	0.026	180.37

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N2/N5	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N4/N5	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N6/N7	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N8/N9	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N7/N10	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N9/N10	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N11/N12	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N13/N14	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N12/N15	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N14/N15	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N16/N17	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N18/N19	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N17/N20	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N19/N20	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N21/N22	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N23/N24	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N22/N25	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N24/N25	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N26/N27	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N28/N29	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N27/N30	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N29/N30	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N31/N32	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N33/N34	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N32/N35	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N34/N35	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N36/N37	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N38/N39	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N37/N40	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N39/N40	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N41/N42	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N43/N44	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N42/N45	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N44/N45	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N46/N47	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N48/N49	HE 200 B (HEB)	3.750	0.032	217.07
		N47/N50	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N49/N50	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N51/N52	HE 200 B (HEB)	3.750	0.026	180.37
		N53/N54	HE 200 B (HEB)	3.750	0.026	180.37
		N52/N55	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N54/N55	IPE 270 (IPE)	5.220	0.040	226.94
		N2/N52	IPE 120 (IPE)	50.000	0.038	299.87
		N4/N54	IPE 120 (IPE)	50.000	0.038	299.87



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N50/N55	IPE 120 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N30/N35	IPE 120 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N5/N10	IPE 120 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N57/N56	IPE 120 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N58/N59	IPE 120 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N60/N61	IPE 120 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N62/N63	IPE 120 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N64/N65	IPE 120 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N66/N67	IPE 120 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N47/N56	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N56/N50	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N59/N50	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N49/N59	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N54/N58	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N58/N55	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N57/N55	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N52/N57	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N27/N61	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N61/N30	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N63/N30	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N29/N63	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N34/N62	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N62/N35	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N60/N35	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N32/N60	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N2/N65	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N65/N5	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N67/N5	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N4/N67	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N9/N66	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N66/N10	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N64/N10	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
		N7/N64	L 20 x 20 x 3 (L)	5.640	0.001	4.96
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

**Resumen de medición**

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			HE 200 B , Simple con cartelas	15.000			0.105			721.48		
	S275	HEB	HE 200 B , Simple con cartelas	67.500			0.569			3907.22		

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-06-13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

33

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Materia l (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado		IPE	IPE 270, Simple con cartelas	114.843	82.500		0.874			4992.74	4628.70	
			IPE 120	145.000			0.111			869.62		
					259.843			0.985			5862.37	
			L 20 x 20 x 3	135.366			0.015			119.01		
					135.366			0.015			119.01	
		L				477.710			1.675			10610.08

### Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 200 B , Simple con cartelas	1.070	15.000	16.048
	HE 200 B , Simple con cartelas	1.205	67.500	81.320
IPE	IPE 270, Simple con cartelas	1.297	114.843	148.918
	IPE 120	0.336	145.000	48.778
L	L 20 x 20 x 3	0.080	135.366	10.829
<b>Total</b>				<b>305.893</b>

### 5.6.2.- Cargas

#### Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N1/N2	Carga permanente	Faja	0.418	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Carga permanente	Trapezoidal	0.578	0.661	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Carga permanente	Faja	0.418	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Carga permanente	Trapezoidal	0.578	0.661	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N2/N6 <sub>4</sub>	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N2/N6 <sub>4</sub>	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N2/N6 <sub>4</sub>	Carga permanente	Uniforme	0.647	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N2/N6 <sub>4</sub>	V H2	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	0.287	-0.958
N2/N6 <sub>4</sub>	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	0.287	-0.958
N2/N6 <sub>4</sub>	V H5	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	0.958
N2/N6 <sub>4</sub>	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	0.958
N2/N6 <sub>4</sub>	N(EI)	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N2/N6 <sub>4</sub>	N(R) 1	Uniforme	1.197	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N2/N6 <sub>4</sub>	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N64/N <sub>5</sub>	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.360	Global es	0.000	0.000	-1.000
N64/N <sub>5</sub>	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.360	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N64/N <sub>5</sub>	Carga permanente	Uniforme	0.647	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N64/N <sub>5</sub>	V H2	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	0.287	-0.958
N64/N <sub>5</sub>	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N64/N5	V H5	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	0.958
N64/N5	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	0.958
N64/N5	N(EI)	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N64/N5	N(R) 1	Uniforme	1.197	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N64/N5	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N4/N66	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N4/N66	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N4/N66	Carga permanente	Uniforme	0.647	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N4/N66	V H1	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N4/N66	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N4/N66	V H4	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	0.287	0.958
N4/N66	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	0.287	0.958
N4/N66	N(EI)	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N4/N66	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N4/N66	N(R) 2	Uniforme	1.197	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N66/N5	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.360	Global es	0.000	0.000	-1.000
N66/N5	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.360	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N66/N5	Carga permanente	Uniforme	0.647	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N66/N5	V H1	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N66/N5	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N66/N5	V H4	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	0.287	0.958
N66/N5	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N66/N5	N(EI)	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N66/N5	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N66/N5	N(R) 2	Uniforme	1.197	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N7/N65	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N7/N65	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N7/N65	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N7/N65	V H2	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	0.287	-0.958
N7/N65	V H2	Faja	3.922	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958
N7/N65	V H2	Faja	2.647	-	0.545	2.610	Global es	0.000	0.287	-0.958
N7/N65	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	0.287	-0.958
N7/N65	V H3	Faja	3.922	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958
N7/N65	V H3	Faja	2.647	-	0.545	2.610	Global es	0.000	0.287	-0.958
N7/N65	V H5	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	0.958
N7/N65	V H5	Faja	4.376	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N7/N65	V H5	Faja	3.648	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	0.958
N7/N65	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	0.958
N7/N65	V H6	Faja	4.376	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N6 5	V H6	Faja	3.64 8	-	0.545	2.61 0	Global es	0.00 0	-0.287	0.958
N7/N6 5	N(EI)	Uniforme	4.78 9	-	-	-	Global es	0.00 0	0.000	-1.000
N7/N6 5	N(R) 1	Uniforme	2.39 5	-	-	-	Global es	0.00 0	0.000	-1.000
N7/N6 5	N(R) 2	Uniforme	4.78 9	-	-	-	Global es	0.00 0	0.000	-1.000
N65/N 10	Carga permanente	Faja	0.35 3	-	0.000	2.36 0	Global es	0.00 0	0.000	-1.000
N65/N 10	Carga permanente	Trapezoidal	0.46 0	0.58 6	2.360	2.61 0	Global es	0.00 0	0.000	-1.000
N65/N 10	Carga permanente	Uniforme	1.29 3	-	-	-	Global es	0.00 0	0.000	-1.000
N65/N 10	V H2	Uniforme	5.19 6	-	-	-	Global es	0.00 0	0.287	-0.958
N65/N 10	V H2	Faja	1.09 4	-	2.065	2.61 0	Global es	0.00 0	0.287	-0.958
N65/N 10	V H2	Faja	2.64 7	-	0.000	2.06 5	Global es	0.00 0	0.287	-0.958
N65/N 10	V H3	Uniforme	5.19 6	-	-	-	Global es	0.00 0	0.287	-0.958
N65/N 10	V H3	Faja	1.09 4	-	2.065	2.61 0	Global es	0.00 0	0.287	-0.958
N65/N 10	V H3	Faja	2.64 7	-	0.000	2.06 5	Global es	0.00 0	0.287	-0.958
N65/N 10	V H5	Uniforme	6.01 6	-	-	-	Global es	0.00 0	-0.287	0.958
N65/N 10	V H5	Faja	5.74 3	-	2.065	2.61 0	Global es	0.00 0	-0.287	0.958
N65/N 10	V H5	Faja	3.64 8	-	0.000	2.06 5	Global es	0.00 0	-0.287	0.958
N65/N 10	V H6	Uniforme	6.01 6	-	-	-	Global es	0.00 0	-0.287	0.958
N65/N 10	V H6	Faja	5.74 3	-	2.065	2.61 0	Global es	0.00 0	-0.287	0.958
N65/N 10	V H6	Faja	3.64 8	-	0.000	2.06 5	Global es	0.00 0	-0.287	0.958
N65/N 10	N(EI)	Uniforme	4.78 9	-	-	-	Global es	0.00 0	0.000	-1.000
N65/N 10	N(R) 1	Uniforme	2.39 5	-	-	-	Global es	0.00 0	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N65/N10	N(R) 2	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N9/N67	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N9/N67	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N9/N67	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N9/N67	V H1	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N9/N67	V H1	Faja	3.922	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N9/N67	V H1	Faja	2.647	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N9/N67	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N9/N67	V H3	Faja	3.922	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N9/N67	V H3	Faja	2.647	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N9/N67	V H4	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	0.287	0.958
N9/N67	V H4	Faja	4.376	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N9/N67	V H4	Faja	3.648	-	0.545	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N9/N67	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	0.287	0.958
N9/N67	V H6	Faja	4.376	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N9/N67	V H6	Faja	3.648	-	0.545	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N9/N67	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N9/N67	N(R) 1	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N9/N67	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N67/N10	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.360	Global es	0.000	0.000	-1.000
N67/N10	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.360	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N67/N10	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N67/N10	V H1	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N67/N10	V H1	Faja	1.094	-	2.065	2.610	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N67/N10	V H1	Faja	2.647	-	0.000	2.065	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N67/N10	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N67/N10	V H3	Faja	1.094	-	2.065	2.610	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N67/N10	V H3	Faja	2.647	-	0.000	2.065	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N67/N10	V H4	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	0.287	0.958
N67/N10	V H4	Faja	5.743	-	2.065	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N67/N10	V H4	Faja	3.648	-	0.000	2.065	Global es	0.000	0.287	0.958
N67/N10	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	0.287	0.958
N67/N10	V H6	Faja	5.743	-	2.065	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N67/N10	V H6	Faja	3.648	-	0.000	2.065	Global es	0.000	0.287	0.958
N67/N10	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N67/N10	N(R) 1	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N67/N10	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N15	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	4.970	Global es	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	4.970	5.220	Global es	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V H2	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H2	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H2	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H5	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H5	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H5	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	4.970	Global es	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	4.970	5.220	Global es	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N15	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V H1	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H1	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H1	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H4	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H4	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H4	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	0.958
N14/N15	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N20	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	4.970	Global es	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	4.970	5.220	Global es	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V H2	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H2	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H2	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H5	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H5	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H5	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	4.970	Global es	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	4.970	5.220	Global es	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N20	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V H1	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H1	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H1	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H4	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H4	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H4	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	0.958
N19/N20	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N25	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	4.970	Global es	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	4.970	5.220	Global es	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	V H2	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H2	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H2	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H3	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H3	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H3	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H5	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H5	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H5	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H6	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H6	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H6	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 2	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	4.970	Global es	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	4.970	5.220	Global es	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N25	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V H1	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H1	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H1	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H3	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H3	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H3	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H4	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H4	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H4	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H6	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H6	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H6	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	0.958
N24/N25	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 1	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N27/N60	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N60	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N27/N60	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N27/N60	V H2	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958
N27/N60	V H2	Faja	5.294	-	0.545	2.610	Global es	0.000	0.287	-0.958
N27/N60	V H3	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958
N27/N60	V H3	Faja	5.294	-	0.545	2.610	Global es	0.000	0.287	-0.958
N27/N60	V H5	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N27/N60	V H5	Faja	7.296	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	0.958
N27/N60	V H6	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N27/N60	V H6	Faja	7.296	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	0.958
N27/N60	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N27/N60	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N27/N60	N(R) 2	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.360	Global es	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.360	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	V H2	Faja	2.188	-	2.065	2.610	Global es	0.000	0.287	-0.958
N60/N30	V H2	Faja	5.294	-	0.000	2.065	Global es	0.000	0.287	-0.958
N60/N30	V H3	Faja	2.188	-	2.065	2.610	Global es	0.000	0.287	-0.958
N60/N30	V H3	Faja	5.294	-	0.000	2.065	Global es	0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N60/N30	V H5	Faja	11.486	-	2.065	2.610	Global es	0.000	-0.287	0.958
N60/N30	V H5	Faja	7.296	-	0.000	2.065	Global es	0.000	-0.287	0.958
N60/N30	V H6	Faja	11.486	-	2.065	2.610	Global es	0.000	-0.287	0.958
N60/N30	V H6	Faja	7.296	-	0.000	2.065	Global es	0.000	-0.287	0.958
N60/N30	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	N(R) 2	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N29/N62	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N29/N62	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N29/N62	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N29/N62	V H1	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N29/N62	V H1	Faja	5.294	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N29/N62	V H3	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N29/N62	V H3	Faja	5.294	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N29/N62	V H4	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N29/N62	V H4	Faja	7.296	-	0.545	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N29/N62	V H6	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N29/N62	V H6	Faja	7.296	-	0.545	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N29/N62	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N29/N62	N(R) 1	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N29/N62	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N62/N30	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.360	Global es	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N62/N30	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.360	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N62/N30	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N62/N30	V H1	Faja	2.188	-	2.065	2.610	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N62/N30	V H1	Faja	5.294	-	0.000	2.065	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N62/N30	V H3	Faja	2.188	-	2.065	2.610	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N62/N30	V H3	Faja	5.294	-	0.000	2.065	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N62/N30	V H4	Faja	11.486	-	2.065	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N62/N30	V H4	Faja	7.296	-	0.000	2.065	Global es	0.000	0.287	0.958
N62/N30	V H6	Faja	11.486	-	2.065	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N62/N30	V H6	Faja	7.296	-	0.000	2.065	Global es	0.000	0.287	0.958
N62/N30	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N62/N30	N(R) 1	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N62/N30	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N32/N61	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N32/N61	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N32/N61	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N32/N61	V H2	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N61	V H2	Faja	5.294	-	0.545	2.610	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N32/N61	V H3	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N32/N61	V H3	Faja	5.294	-	0.545	2.610	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N32/N61	V H5	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N32/N61	V H5	Faja	7.296	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	0.958
N32/N61	V H6	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N32/N61	V H6	Faja	7.296	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	0.958
N32/N61	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N32/N61	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N32/N61	N(R) 2	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N61/N35	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.360	Global es	0.000	0.000	-1.000
N61/N35	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.360	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N61/N35	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N61/N35	V H2	Faja	2.188	-	2.065	2.610	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N61/N35	V H2	Faja	5.294	-	0.000	2.065	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N61/N35	V H3	Faja	2.188	-	2.065	2.610	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N61/N35	V H3	Faja	5.294	-	0.000	2.065	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N61/N35	V H5	Faja	11.486	-	2.065	2.610	Global es	0.000	-0.287	0.958
N61/N35	V H5	Faja	7.296	-	0.000	2.065	Global es	0.000	-0.287	0.958
N61/N35	V H6	Faja	11.486	-	2.065	2.610	Global es	0.000	-0.287	0.958
N61/N35	V H6	Faja	7.296	-	0.000	2.065	Global es	0.000	-0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N61/N35	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N61/N35	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N61/N35	N(R) 2	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N34/N63	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N34/N63	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N34/N63	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N34/N63	V H1	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N34/N63	V H1	Faja	5.294	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N34/N63	V H3	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N34/N63	V H3	Faja	5.294	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N34/N63	V H4	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N34/N63	V H4	Faja	7.296	-	0.545	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N34/N63	V H6	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N34/N63	V H6	Faja	7.296	-	0.545	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N34/N63	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N34/N63	N(R) 1	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N34/N63	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N63/N35	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.360	Global es	0.000	0.000	-1.000
N63/N35	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.360	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N63/N35	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N63/N35	V H1	Faja	2.188	-	2.065	2.610	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N63/N35	V H1	Faja	5.294	-	0.000	2.065	Global es	0.000	-0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N63/N35	V H3	Faja	2.188	-	2.065	2.610	Global es	- 0.000	-0.287	-0.958
N63/N35	V H3	Faja	5.294	-	0.000	2.065	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N63/N35	V H4	Faja	11.486	-	2.065	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N63/N35	V H4	Faja	7.296	-	0.000	2.065	Global es	- 0.000	0.287	0.958
N63/N35	V H6	Faja	11.486	-	2.065	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N63/N35	V H6	Faja	7.296	-	0.000	2.065	Global es	- 0.000	0.287	0.958
N63/N35	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N63/N35	N(R) 1	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N63/N35	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	4.970	Global es	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	4.970	5.220	Global es	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	V H2	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N37/N40	V H2	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N37/N40	V H2	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N37/N40	V H3	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	- 0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N40	V H3	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N37/N40	V H3	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N37/N40	V H5	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N37/N40	V H5	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	0.958
N37/N40	V H5	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	0.958
N37/N40	V H6	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N37/N40	V H6	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	0.958
N37/N40	V H6	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	0.958
N37/N40	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	N(R) 2	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	4.970	Global es	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	4.970	5.220	Global es	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	V H1	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N39/N40	V H1	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	- 0.000	-0.287	-0.958
N39/N40	V H1	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N39/N40	V H3	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N39/N40	V H3	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	- 0.000	-0.287	-0.958
N39/N40	V H3	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N39/N40	V H4	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	- 0.000	0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N40	V H4	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	0.958
N39/N40	V H4	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	0.958
N39/N40	V H6	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N39/N40	V H6	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	0.958
N39/N40	V H6	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	0.958
N39/N40	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	N(R) 1	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	4.970	Global es	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	4.970	5.220	Global es	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	V H2	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958
N42/N45	V H2	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	-0.958
N42/N45	V H2	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	-0.958
N42/N45	V H3	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N45	V H3	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N42/N45	V H3	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N42/N45	V H5	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N42/N45	V H5	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	0.958
N42/N45	V H5	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	0.958
N42/N45	V H6	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N42/N45	V H6	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	-0.287	0.958
N42/N45	V H6	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	0.958
N42/N45	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	N(R) 2	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	4.970	Global es	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	4.970	5.220	Global es	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	V H1	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N44/N45	V H1	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	- 0.000	-0.287	-0.958
N44/N45	V H1	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N44/N45	V H3	Faja	7.843	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N44/N45	V H3	Faja	2.188	-	4.675	5.220	Global es	- 0.000	-0.287	-0.958
N44/N45	V H3	Faja	5.294	-	0.545	4.675	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N44/N45	V H4	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	- 0.000	0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N45	V H4	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	0.958
N44/N45	V H4	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	0.958
N44/N45	V H6	Faja	8.751	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N44/N45	V H6	Faja	11.486	-	4.675	5.220	Global es	0.000	0.287	0.958
N44/N45	V H6	Faja	7.296	-	0.545	4.675	Global es	0.000	0.287	0.958
N44/N45	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	N(R) 1	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N48/N49	Carga permanente	Faja	0.503	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N48/N49	Carga permanente	Trapezoidal	0.697	0.796	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N47/N57	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N47/N57	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N47/N57	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N47/N57	V H2	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	0.287	-0.958
N47/N57	V H2	Faja	3.922	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958
N47/N57	V H2	Faja	2.647	-	0.545	2.610	Global es	0.000	0.287	-0.958
N47/N57	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	0.287	-0.958
N47/N57	V H3	Faja	3.922	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	-0.958



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N57	V H3	Faja	2.647	-	0.545	2.610	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N47/N57	V H5	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	0.958
N47/N57	V H5	Faja	4.376	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N47/N57	V H5	Faja	3.648	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	0.958
N47/N57	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	0.958
N47/N57	V H6	Faja	4.376	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	0.958
N47/N57	V H6	Faja	3.648	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	0.958
N47/N57	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N47/N57	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N47/N57	N(R) 2	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N57/N50	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.360	Global es	0.000	0.000	-1.000
N57/N50	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.360	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N57/N50	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N57/N50	V H2	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N57/N50	V H2	Faja	1.094	-	2.065	2.610	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N57/N50	V H2	Faja	2.647	-	0.000	2.065	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N57/N50	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N57/N50	V H3	Faja	1.094	-	2.065	2.610	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N57/N50	V H3	Faja	2.647	-	0.000	2.065	Global es	- 0.000	0.287	-0.958
N57/N50	V H5	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	0.958
N57/N50	V H5	Faja	5.743	-	2.065	2.610	Global es	0.000	-0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N57/N50	V H5	Faja	3.648	-	0.000	2.065	Global es	0.000	-0.287	0.958
N57/N50	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	0.958
N57/N50	V H6	Faja	5.743	-	2.065	2.610	Global es	0.000	-0.287	0.958
N57/N50	V H6	Faja	3.648	-	0.000	2.065	Global es	0.000	-0.287	0.958
N57/N50	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N57/N50	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N57/N50	N(R) 2	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N49/N58	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N49/N58	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N49/N58	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N49/N58	V H1	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N49/N58	V H1	Faja	3.922	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N49/N58	V H1	Faja	2.647	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N49/N58	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N49/N58	V H3	Faja	3.922	-	0.000	0.545	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N49/N58	V H3	Faja	2.647	-	0.545	2.610	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N49/N58	V H4	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	0.287	0.958
N49/N58	V H4	Faja	4.376	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958
N49/N58	V H4	Faja	3.648	-	0.545	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N49/N58	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	0.287	0.958
N49/N58	V H6	Faja	4.376	-	0.000	0.545	Global es	0.000	0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N58	V H6	Faja	3.648	-	0.545	2.610	Global es	- 0.000	0.287	0.958
N49/N58	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N49/N58	N(R) 1	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N49/N58	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N58/N50	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.360	Global es	0.000	0.000	-1.000
N58/N50	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.360	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N58/N50	Carga permanente	Uniforme	1.293	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N58/N50	V H1	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N58/N50	V H1	Faja	1.094	-	2.065	2.610	Global es	- 0.000	-0.287	-0.958
N58/N50	V H1	Faja	2.647	-	0.000	2.065	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N58/N50	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N58/N50	V H3	Faja	1.094	-	2.065	2.610	Global es	- 0.000	-0.287	-0.958
N58/N50	V H3	Faja	2.647	-	0.000	2.065	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N58/N50	V H4	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	- 0.000	0.287	0.958
N58/N50	V H4	Faja	5.743	-	2.065	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N58/N50	V H4	Faja	3.648	-	0.000	2.065	Global es	- 0.000	0.287	0.958
N58/N50	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	- 0.000	0.287	0.958
N58/N50	V H6	Faja	5.743	-	2.065	2.610	Global es	0.000	0.287	0.958
N58/N50	V H6	Faja	3.648	-	0.000	2.065	Global es	- 0.000	0.287	0.958
N58/N50	N(EI)	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N58/N50	N(R) 1	Uniforme	4.789	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N58/N50	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Carga permanente	Faja	0.418	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Carga permanente	Trapezoidal	0.578	0.661	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Carga permanente	Faja	0.418	-	0.000	2.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Carga permanente	Trapezoidal	0.578	0.661	2.750	3.750	Global es	0.000	0.000	-1.000
N52/N56	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N52/N56	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N52/N56	Carga permanente	Uniforme	0.647	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N52/N56	V H2	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	0.287	-0.958
N52/N56	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	0.287	-0.958
N52/N56	V H5	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	0.958
N52/N56	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	0.958
N52/N56	N(EI)	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N52/N56	N(R) 1	Uniforme	1.197	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N52/N56	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N56/N55	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.360	Global es	0.000	0.000	-1.000
N56/N55	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.360	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N56/N55	Carga permanente	Uniforme	0.647	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N56/N55	V H2	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	0.287	-0.958
N56/N55	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	0.287	-0.958
N56/N55	V H5	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	0.958
N56/N55	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N56/N55	N(EI)	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N56/N55	N(R) 1	Uniforme	1.197	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N56/N55	N(R) 2	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N54/N59	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Global es	0.000	0.000	-1.000
N54/N59	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N54/N59	Carga permanente	Uniforme	0.647	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N54/N59	V H1	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N54/N59	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N54/N59	V H4	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	0.287	0.958
N54/N59	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	0.287	0.958
N54/N59	N(EI)	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N54/N59	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N54/N59	N(R) 2	Uniforme	1.197	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N59/N55	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.360	Global es	0.000	0.000	-1.000
N59/N55	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.360	2.610	Global es	0.000	0.000	-1.000
N59/N55	Carga permanente	Uniforme	0.647	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N59/N55	V H1	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N59/N55	V H3	Uniforme	5.196	-	-	-	Global es	0.000	-0.287	-0.958
N59/N55	V H4	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	0.287	0.958
N59/N55	V H6	Uniforme	6.016	-	-	-	Global es	0.000	0.287	0.958
N59/N55	N(EI)	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N59/N55	N(R) 1	Uniforme	2.395	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N59/N55	N(R) 2	Uniforme	1.197	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N22/N27	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N27/N32	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N37/N42	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N42/N47	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N47/N52	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N34/N39	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N39/N44	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N44/N49	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N49/N54	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N50/N55	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N30/N35	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Global es	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras											
Barra	Hipótesis		Tipo	Valores		Posición		Dirección			
				P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N57/N56	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-		-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N58/N59	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-		-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N60/N61	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-		-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N62/N63	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-		-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-		-	Global es	0.000	0.000	-1.000
N66/N67	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-		-	Global es	0.000	0.000	-1.000

## 5.7.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

### 5.7.1.- Descripción

Referencias	Material	Geometría	Armado
P2, P12, P14, P27	Hormigón: HA-25, Yc=1.5 Acero: B 400 S, Ys=1.15	Zapata cuadrada Ancho: 125.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 7Ø16c/18 Sup Y: 7Ø16c/18 Inf X: 7Ø16c/18 Inf Y: 7Ø16c/18
P3, P4, P5, P7, P8, P9, P10, P11, P15, P16, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P28	Hormigón: HA-25, Yc=1.5 Acero: B 400 S, Ys=1.15	Zapata cuadrada Ancho: 125.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 7Ø16c/18 Sup Y: 7Ø16c/18 Inf X: 7Ø16c/18 Inf Y: 7Ø16c/18

### 5.7.2.- Medición

Referencias: P2, P12, P14 y P27		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.45	10.15
	Peso (kg)	7x2.29	16.02
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.45	10.15
	Peso (kg)	7x2.29	16.02
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.45	10.15
	Peso (kg)	7x2.29	16.02
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.45	10.15
	Peso (kg)	7x2.29	16.02

Referencias: P2, P12, P14 y P27		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Totales	Longitud (m)	40.60	64.08
	Peso (kg)	64.08	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	44.66	70.49
	Peso (kg)	70.49	

Referencias: P3, P4, P5, P7, P8, P9, P10, P11, P15, P16, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26 y P28		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.45	10.1
		7x2.29	5
	Peso (kg)		16.02
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.45	10.1
		7x2.29	5
	Peso (kg)		16.02
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.45	10.1
		7x2.29	5
	Peso (kg)		16.02
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.45	10.1
		7x2.29	5
	Peso (kg)		16.02
Totales	Longitud (m)	40.60	64.08
		64.08	
	Peso (kg)		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	44.66	70.49
		70.49	
	Peso (kg)		

## Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: P2, P12, P14 y P27	4x70.49	4x1.56	4x0.16	4x4.68
Referencias: P3, P4, P5, P7, P8, P9, P10, P11, P15, P16, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26 y P28	18x70.49	18x1.56	18x0.16	18x4.68
Totales	1550.78	34.38	3.44	102.96



### 5.7.3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

#### Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P27 - P26], [P26 - P25], [P25 - P24], [P24 - P23], [P23 - P22], [P22 - P21], [P21 - P20], [P20 - P16], [P16 - P15], [P15 - P14], [P11 - P12], [P10 - P11], [P9 - P10], [P8 - P9], [P7 - P8], [P28 - P7], [P5 - P28], [P4 - P5], [P3 - P4], [P2 - P3]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ6c/25
[P2 - P27], [P12 - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

#### Medición

Referencias: [P27 - P26], [P26 - P25], [P25 - P24], [P24 - P23], [P23 - P22], [P22 - P21], [P21 - P20], [P20 - P16], [P16 - P15], [P15 - P14], [P11 - P12], [P10 - P11], [P9 - P10], [P8 - P9], [P7 - P8], [P28 - P7], [P5 - P28], [P4 - P5], [P3 - P4] y [P2 - P3]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	14x1.41		19.74
	Peso (kg)	14x0.56		7.79

Referencias: [P27 - P26], [P26 - P25], [P25 - P24], [P24 - P23], [P23 - P22], [P22 - P21], [P21 - P20], [P20 - P16], [P16 - P15], [P15 - P14], [P11 - P12], [P10 - P11], [P9 - P10], [P8 - P9], [P7 - P8], [P28 - P7], [P5 - P28], [P4 - P5], [P3 - P4] y [P2 - P3]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m)	19.74	21.20	26.61
	Peso (kg)	7.79	18.82	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.71	23.32	29.27
	Peso (kg)	8.57	20.70	

Referencias: [P12 - P14] y [P2 - P27]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x10.30	20.60
	Peso (kg)		2x9.14	18.29
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x10.30	20.60
	Peso (kg)		2x9.14	18.29
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	31x1.41		43.71
	Peso (kg)	31x0.56		17.25
Totales	Longitud (m)	43.71	41.20	53.83
	Peso (kg)	17.25	36.58	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	48.08	45.32	59.21
	Peso (kg)	18.98	40.23	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: [P27 - P26], [P26 - P25], [P25 - P24], [P24 - P23], [P23 - P22], [P22 - P21], [P21 - P20], [P20 - P16], [P16 - P15], [P15 - P14], [P11 - P12], [P10 - P11], [P9 - P10], [P8 - P9], [P7 - P8], [P28 - P7], [P5 - P28], [P4 - P5], [P3 - P4] y [P2 - P3]	20x8.57	20x20.70	585.40	20x0.60	20x0.15	20x3.00
Referencias: [P12 - P14] y [P2 - P27]	2x18.97	2x40.24	118.42	2x1.40	2x0.35	2x7.00
Totales	209.34	494.48	703.82	14.80	3.70	74.00

## 6. Nave Nodriz

### 6.1.- DATOS DE OBRA

#### 6.1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

#### Categorías de uso

A. Zonas residenciales

G2. Cubiertas accsibles únicamente para mantenimiento

### 6.2.- ESTRUCTURA

#### 6.2.1.- Geometría

#### Barras

#### Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	$\nu$	G	$f_v$	$\alpha_{\text{t}}$	$\gamma$
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i><math>\nu</math></i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i><math>f_v</math></i> : Límite elástico <i><math>\alpha_{\text{t}}</math></i> : Coeficiente de dilatación <i><math>\gamma</math></i> : Peso específico							

#### Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>SUB.</sub>	Lb <sub>Inf.</sub>
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N21/N22	N21/N22	HE 200 B (HEB)	3.470	1.00	2.33	3.470	3.470
		N23/N24	N23/N24	HE 200 B (HEB)	3.470	1.00	2.33	3.470	3.470
		N22/N26	N22/N25	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061
		N26/N25	N22/N25	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061
		N24/N34	N24/N25	IPE 240 (IPE)	0.600	0.16	1.18	1.000	0.600
		N34/N27	N24/N25	IPE 240 (IPE)	2.461	0.16	1.18	1.000	2.461
		N27/N25	N24/N25	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N17/N22	N17/N22	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N20/N25	N20/N25	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N28/N26	N28/N26	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N29/N27	N29/N27	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N22/N28	N22/N28	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N28/N25	N28/N25	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N29/N25	N29/N25	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N19/N27	N19/N27	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N27/N20	N27/N20	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N26/N20	N26/N20	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N17/N26	N17/N26	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N7/N30	N7/N30	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N30/N10	N30/N10	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N32/N10	N32/N10	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N9/N32	N9/N32	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N4/N33	N4/N33	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N33/N5	N33/N5	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N31/N5	N31/N5	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N2/N31	N2/N31	Ø6 (Redondos)	5.863	0.00	0.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N34/N37	N34/N35	IPE 140 (IPE)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N37/N35	N34/N35	IPE 140 (IPE)	0.320	1.00	1.00	-	-
		N27/N36	N27/N36	IPE 140 (IPE)	1.110	1.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N36	IPE 100 (IPE)	0.679	1.00	1.00	-	-
		N38/N36	N37/N36	IPE 100 (IPE)	1.888	1.00	1.00	-	-
		N38/N35	N38/N35	IPE 120 (IPE)	0.663	1.00	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	HE 200 B (HEB)	3.470	1.00	2.33	3.470	3.470
		N18/N19	N18/N19	HE 200 B (HEB)	3.470	1.00	2.33	3.470	3.470
		N17/N28	N17/N20	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061
		N28/N20	N17/N20	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061
		N19/N39	N19/N20	IPE 240 (IPE)	0.600	0.16	1.18	1.000	0.600
		N39/N29	N19/N20	IPE 240 (IPE)	2.461	0.16	1.18	1.000	2.461

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N29/N20	N19/N20	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061
		N39/N42	N39/N40	IPE 140 (IPE)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N42/N40	N39/N40	IPE 140 (IPE)	0.320	1.00	1.00	-	-
		N29/N41	N29/N41	IPE 140 (IPE)	1.110	1.00	1.00	-	-
		N42/N43	N42/N41	IPE 100 (IPE)	0.679	1.00	1.00	-	-
		N43/N41	N42/N41	IPE 100 (IPE)	1.888	1.00	1.00	-	-
		N43/N40	N43/N40	IPE 120 (IPE)	0.663	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 200 B (HEB)	3.470	1.00	2.33	3.470	3.470
		N13/N14	N13/N14	HE 200 B (HEB)	3.470	1.00	2.33	3.470	3.470
		N12/N44	N12/N15	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061
		N44/N15	N12/N15	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061
		N14/N46	N14/N15	IPE 240 (IPE)	0.600	0.16	1.18	1.000	0.600
		N46/N45	N14/N15	IPE 240 (IPE)	2.461	0.16	1.18	1.000	2.461
		N45/N15	N14/N15	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061
		N46/N49	N46/N47	IPE 140 (IPE)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N49/N47	N46/N47	IPE 140 (IPE)	0.320	1.00	1.00	-	-
		N45/N48	N45/N48	IPE 140 (IPE)	1.110	1.00	1.00	-	-
		N49/N50	N49/N48	IPE 100 (IPE)	0.679	1.00	1.00	-	-
		N50/N48	N49/N48	IPE 100 (IPE)	1.888	1.00	1.00	-	-
		N50/N47	N50/N47	IPE 120 (IPE)	0.663	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	HE 200 B (HEB)	3.470	1.00	2.33	3.470	3.470
		N8/N9	N8/N9	HE 200 B (HEB)	3.470	1.00	2.33	3.470	3.470
		N7/N31	N7/N10	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061
		N31/N10	N7/N10	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061
		N9/N51	N9/N10	IPE 240 (IPE)	0.600	0.16	1.18	1.000	0.600
		N51/N33	N9/N10	IPE 240 (IPE)	2.461	0.16	1.18	1.000	2.461
		N33/N10	N9/N10	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061
		N51/N54	N51/N52	IPE 140 (IPE)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N54/N52	N51/N52	IPE 140 (IPE)	0.320	1.00	1.00	-	-
		N33/N53	N33/N53	IPE 140 (IPE)	1.110	1.00	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N53	IPE 100 (IPE)	0.679	1.00	1.00	-	-
		N55/N53	N54/N53	IPE 100 (IPE)	1.888	1.00	1.00	-	-
		N55/N52	N55/N52	IPE 120 (IPE)	0.663	1.00	1.00	-	-
		N1/N2	N1/N2	HE 200 B (HEB)	3.470	1.00	2.33	3.470	3.470
		N3/N4	N3/N4	HE 200 B (HEB)	3.470	1.00	2.33	3.470	3.470
		N2/N30	N2/N5	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061
		N30/N5	N2/N5	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061
		N4/N56	N4/N5	IPE 240 (IPE)	0.600	0.16	1.18	1.000	0.600
		N56/N32	N4/N5	IPE 240 (IPE)	2.461	0.16	1.18	1.000	2.461

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N32/N5	N4/N5	IPE 240 (IPE)	3.061	0.16	1.18	1.000	3.061
		N56/N59	N56/N57	IPE 140 (IPE)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N59/N57	N56/N57	IPE 140 (IPE)	0.320	1.00	1.00	-	-
		N32/N58	N32/N58	IPE 140 (IPE)	1.110	1.00	1.00	-	-
		N59/N60	N59/N58	IPE 100 (IPE)	0.679	1.00	1.00	-	-
		N60/N58	N59/N58	IPE 100 (IPE)	1.888	1.00	1.00	-	-
		N60/N57	N60/N57	IPE 120 (IPE)	0.663	1.00	1.00	-	-
		N41/N36	N41/N36	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N48/N41	N48/N41	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N53/N48	N53/N48	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N58/N53	N58/N53	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N43/N61	N43/N38	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N61/N38	N43/N38	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N50/N63	N50/N43	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N63/N43	N50/N43	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N55/N65	N55/N50	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N65/N50	N55/N50	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N60/N67	N60/N55	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N67/N55	N60/N55	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N40/N62	N40/N35	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N62/N35	N40/N35	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N47/N64	N47/N40	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N64/N40	N47/N40	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N52/N66	N52/N47	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N66/N47	N52/N47	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N57/N68	N57/N52	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N68/N52	N57/N52	IPE 240 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N39/N34	N39/N34	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N46/N39	N46/N39	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N51/N46	N51/N46	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N56/N51	N56/N51	IPE 240 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N61/N62	N61/N62	IPE 120 (IPE)	0.663	1.00	1.00	-	-
		N63/N64	N63/N64	IPE 120 (IPE)	0.663	1.00	1.00	-	-
		N65/N66	N65/N66	IPE 120 (IPE)	0.663	1.00	1.00	-	-
		N67/N68	N67/N68	IPE 120 (IPE)	0.663	1.00	1.00	-	-

**Notación:**  
*Ni:* Nudo inicial  
*Nf:* Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
*Lb<sub>Sup.</sub>:* Separación entre arriostramientos del ala superior  
*Lb<sub>Inf.</sub>:* Separación entre arriostramientos del ala inferior

**Características mecánicas****Tipos de pieza**

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-06-13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

70

Ref.	Piezas
1	N21/N22, N23/N24, N16/N17, N18/N19, N11/N12, N13/N14, N6/N7, N8/N9, N1/N2 y N3/N4
2	N22/N25, N24/N25, N17/N20, N19/N20, N12/N15, N14/N15, N7/N10, N9/N10, N2/N5 y N4/N5
3	N17/N22, N20/N25, N19/N24, N2/N7, N5/N10, N4/N9, N28/N26, N29/N27, N30/N31, N32/N33, N7/N12, N12/N17, N9/N14, N14/N19, N41/N36, N48/N41, N53/N48, N58/N53, N43/N38, N50/N43, N55/N50, N60/N55, N40/N35, N47/N40, N52/N47, N57/N52, N39/N34, N46/N39, N51/N46 y N56/N51
4	N22/N28, N28/N25, N29/N25, N24/N29, N19/N27, N27/N20, N26/N20, N17/N26, N7/N30, N30/N10, N32/N10, N9/N32, N4/N33, N33/N5, N31/N5 y N2/N31
5	N34/N35, N27/N36, N39/N40, N29/N41, N46/N47, N45/N48, N51/N52, N33/N53, N56/N57 y N32/N58
6	N37/N36, N42/N41, N49/N48, N54/N53 y N59/N58
7	N38/N35, N43/N40, N50/N47, N55/N52, N60/N57, N61/N62, N63/N64, N65/N66 y N67/N68

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 200 B , Simple con cartelas, (HEB) Cartela final inferior: 1.00 m.	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		2	IPE 240, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 0.25 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	419.90	15.94
		3	IPE 240, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	419.90	15.94
		4	Ø6, (Redondos)	0.28	0.25	0.25	0.01	0.01	0.01
		5	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.20	44.92	2.45
		6	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.92	1.20
		7	IPE 120, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.14	8.49	0.70
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

### Tabla de medición

Tabla de medición						
Material	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso	
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(m)	(m <sup>3</sup> )	(kg)	
Acero laminado	S275	N21/N22	HE 200 B (HEB)	3.470	0.035	242.28
		N23/N24	HE 200 B (HEB)	3.470	0.035	242.28
		N22/N25	IPE 240 (IPE)	6.123	0.047	259.47
		N24/N25	IPE 240 (IPE)	6.123	0.047	259.47
		N17/N22	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N20/N25	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N19/N24	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N2/N7	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-06-13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

71

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N5/N10	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N4/N9	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N28/N26	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N29/N27	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N30/N31	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N32/N33	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N22/N28	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N28/N25	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N29/N25	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N24/N29	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N19/N27	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N27/N20	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N26/N20	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N17/N26	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N7/N30	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N30/N10	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N32/N10	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N9/N32	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N4/N33	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N33/N5	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N31/N5	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N2/N31	Ø6 (Redondos)	5.863	0.000	1.30
		N7/N12	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N12/N17	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N9/N14	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N14/N19	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N34/N35	IPE 140 (IPE)	0.720	0.001	9.27
		N27/N36	IPE 140 (IPE)	1.110	0.002	14.29
		N37/N36	IPE 100 (IPE)	2.568	0.003	20.76
		N38/N35	IPE 120 (IPE)	0.663	0.001	3.98
		N16/N17	HE 200 B (HEB)	3.470	0.035	242.28
		N18/N19	HE 200 B (HEB)	3.470	0.035	242.28
		N17/N20	IPE 240 (IPE)	6.123	0.047	259.47
		N19/N20	IPE 240 (IPE)	6.123	0.047	259.47
		N39/N40	IPE 140 (IPE)	0.720	0.001	9.27
		N29/N41	IPE 140 (IPE)	1.110	0.002	14.29
		N42/N41	IPE 100 (IPE)	2.568	0.003	20.76
		N43/N40	IPE 120 (IPE)	0.663	0.001	3.98
		N11/N12	HE 200 B (HEB)	3.470	0.035	242.28
		N13/N14	HE 200 B (HEB)	3.470	0.035	242.28
		N12/N15	IPE 240 (IPE)	6.123	0.047	259.47
		N14/N15	IPE 240 (IPE)	6.123	0.047	259.47
		N46/N47	IPE 140 (IPE)	0.720	0.001	9.27
		N45/N48	IPE 140 (IPE)	1.110	0.002	14.29



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N49/N48	IPE 100 (IPE)	2.568	0.003	20.76
		N50/N47	IPE 120 (IPE)	0.663	0.001	3.98
		N6/N7	HE 200 B (HEB)	3.470	0.035	242.28
		N8/N9	HE 200 B (HEB)	3.470	0.035	242.28
		N7/N10	IPE 240 (IPE)	6.123	0.047	259.47
		N9/N10	IPE 240 (IPE)	6.123	0.047	259.47
		N51/N52	IPE 140 (IPE)	0.720	0.001	9.27
		N33/N53	IPE 140 (IPE)	1.110	0.002	14.29
		N54/N53	IPE 100 (IPE)	2.568	0.003	20.76
		N55/N52	IPE 120 (IPE)	0.663	0.001	3.98
		N1/N2	HE 200 B (HEB)	3.470	0.035	242.28
		N3/N4	HE 200 B (HEB)	3.470	0.035	242.28
		N2/N5	IPE 240 (IPE)	6.123	0.047	259.47
		N4/N5	IPE 240 (IPE)	6.123	0.047	259.47
		N56/N57	IPE 140 (IPE)	0.720	0.001	9.27
		N32/N58	IPE 140 (IPE)	1.110	0.002	14.29
		N59/N58	IPE 100 (IPE)	2.568	0.003	20.76
		N60/N57	IPE 120 (IPE)	0.663	0.001	3.98
		N41/N36	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N48/N41	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N53/N48	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N58/N53	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N43/N38	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N50/N43	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N55/N50	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N60/N55	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N40/N35	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N47/N40	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N52/N47	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N57/N52	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N39/N34	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N46/N39	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N51/N46	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N56/N51	IPE 240 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N61/N62	IPE 120 (IPE)	0.663	0.001	3.98
		N63/N64	IPE 120 (IPE)	0.663	0.001	3.98
		N65/N66	IPE 120 (IPE)	0.663	0.001	3.98
		N67/N68	IPE 120 (IPE)	0.663	0.001	3.98
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

**Resumen de medición**

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 200 B , Simple con cartelas	34.700	34.700		0.350	0.350		2422.81	2422.81	
			IPE 240, Simple con cartelas	61.228			0.466			2594.66		
			IPE 240	150.000			0.689			5404.72		
			IPE 140	9.150			0.015			117.80		
			IPE 100	12.838			0.013			103.80		
			IPE 120	5.970			0.005			35.80		
		IPE	Ø6	93.804	239.186		0.003	1.188		20.82	8256.79	
		Redondos		93.804			0.003			20.82		
						367.690			1.540			10700.42

**Medición de superficies**

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 200 B , Simple con cartelas	1.352	34.700	46.925
IPE	IPE 240, Simple con cartelas	1.263	61.228	77.319
	IPE 240	1.067	150.000	160.020
	IPE 140	0.563	9.150	5.148
	IPE 100	0.412	12.838	5.287
	IPE 120	0.336	5.970	2.008
Redondos	Ø6	0.019	93.804	1.768
<b>Total</b>				<b>298.476</b>

**6.2.2.- Cargas****Barras**

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.

- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N21/N2 2	Carga permanente	Faja	0.60 1	-	0.00 0	2.47 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N21/N2 2	Carga permanente	Trapezoidal	0.83 2	0.95 0	2.47 0	3.47 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N21/N2 2	Carga permanente	Uniforme	0.72 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N21/N2 2	Carga permanente	Uniforme	0.30 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N21/N2 2	V(0°) H1	Uniforme	2.21 0	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N2 2	V(0°) H1	Uniforme	3.39 5	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N2 2	V(0°) H1	Uniforme	0.15 2	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N2 2	V(0°) H1	Uniforme	1.91 4	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N21/N2 2	V(0°) H2	Uniforme	3.39 5	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N2 2	V(0°) H2	Uniforme	0.15 2	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N2 2	V(0°) H2	Uniforme	2.21 0	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N2 2	V(0°) H2	Uniforme	1.91 4	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N21/N2 2	V(90°) H1	Uniforme	1.33 1	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(90°) H1	Uniforme	1.91 7	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N21/N2 2	V(180°) H1	Uniforme	0.18 7	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N21/N2 2	V(180°) H1	Uniforme	0.89 9	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(180°) H1	Uniforme	2.99 9	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N2 2	V(180°) H1	Uniforme	1.24 3	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N2 2	V(180°) H2	Uniforme	0.18 7	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N21/N2 2	V(180°) H2	Uniforme	2.99 9	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N2 2	V(180°) H2	Uniforme	1.24 3	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N2 2	V(180°) H2	Uniforme	0.89 9	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(270°) H1	Uniforme	4.47 3	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N21/N2 2	V(270°) H1	Uniforme	1.94 8	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(270°) H1	Uniforme	0.83 2	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	Carga permanente	Faja	0.60 1	-	0.00 0	2.47 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N23/N2 4	Carga permanente	Trapezoidal	0.83 2	0.95 0	2.47 0	3.47 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N23/N2 4	Carga permanente	Uniforme	0.72 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N23/N2 4	Carga permanente	Uniforme	0.30 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N23/N2 4	V(0°) H1	Uniforme	0.18 7	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N2 4	V(0°) H1	Uniforme	2.99 9	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N2 4	V(0°) H1	Uniforme	1.24 3	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N2 4	V(0°) H1	Uniforme	0.89 9	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(0°) H2	Uniforme	2.99 9	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N2 4	V(0°) H2	Uniforme	1.24 3	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N2 4	V(0°) H2	Uniforme	0.18 7	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N2 4	V(0°) H2	Uniforme	0.89 9	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(90°) H1	Uniforme	1.33 1	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N2 4	V(90°) H1	Uniforme	1.91 7	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H1	Uniforme	2.21 0	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N23/N2 4	V(180°) H1	Uniforme	1.91 4	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H1	Uniforme	3.39 5	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H1	Uniforme	0.15 2	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H2	Uniforme	2.21 0	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N23/N2 4	V(180°) H2	Uniforme	3.39 5	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H2	Uniforme	0.15 2	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H2	Uniforme	1.91 4	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(270°) H1	Uniforme	4.47 3	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N23/N2 4	V(270°) H1	Uniforme	1.94 8	-	-	-	Globales	- 0.000	- 1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(270°) H1	Uniforme	0.83 2	-	-	-	Globales	- 0.000	- 1.000	- 0.000
N22/N2 6	Carga permanente	Trapezoidal	0.58 6	0.46 0	0.00 0	2.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 6	Carga permanente	Faja	0.35 3	-	2.00 0	3.06 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 6	Carga permanente	Faja	0.13 6	-	0.00 0	0.60 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 6	Carga permanente	Trapezoidal	0.12 9	0.07 2	0.60 0	3.06 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 6	Carga permanente	Uniforme	0.51 9	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 6	Q (Uso G2)	Uniforme	0.75 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 6	V(0°) H1	Faja	2.25 7	-	0.00 0	0.95 7	Globales	0.000	- 0.199	- 0.980
N22/N2 6	V(0°) H1	Faja	0.70 6	-	0.00 0	0.95 7	Globales	0.000	- 0.199	- 0.980
N22/N2 6	V(0°) H1	Faja	1.07 9	-	0.95 7	3.06 1	Globales	0.000	- 0.199	- 0.980
N22/N2 6	V(0°) H1	Faja	0.37 5	-	0.00 0	0.60 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N2 6	V(0°) H1	Faja	0.15 8	-	0.60 0	1.91 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N2 6	V(0°) H1	Faja	0.67 9	-	0.00 0	0.60 0	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N26	V(0°) H1	Trapezoidal	0.680	0.694	0.600	1.915	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H1	Trapezoidal	0.696	0.575	1.915	2.674	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H1	Faja	0.542	-	2.674	3.061	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H1	Trapezoidal	0.030	0.020	0.000	0.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H1	Faja	0.014	-	0.600	1.491	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H1	Faja	0.002	-	1.491	2.672	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.375	-	0.000	0.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.158	-	0.600	1.914	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.679	-	0.000	0.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Trapezoidal	0.680	0.694	0.600	1.915	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Trapezoidal	0.696	0.575	1.915	2.674	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.542	-	2.674	3.061	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Trapezoidal	0.030	0.020	0.000	0.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.014	-	0.600	1.491	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.002	-	1.491	2.672	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.248	-	0.000	0.957	Globales	-0.000	0.199	-0.980
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.098	-	0.000	0.957	Globales	-0.000	0.199	-0.980
N22/N26	V(0°) H2	Faja	0.346	-	0.957	3.061	Globales	-0.000	0.199	-0.980
N22/N26	V(90°) H1	Uniforme	1.425	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N22/N26	V(90°) H1	Faja	0.363	-	0.000	0.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(90°) H1	Trapezoidal	0.345	0.191	0.600	3.061	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(180°) H1	Trapezoidal	0.594	0.573	0.600	2.674	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(180°) H1	Faja	0.595	-	0.000	0.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N26	V(180°) H1	Trapezoidal	0.197	0.004	0.600	2.672	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N2 6	V(180°) H1	Uniforme	1.25 2	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N22/N2 6	V(180°) H1	Faja	0.02 8	-	0.00 0	0.60 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N22/N2 6	V(180°) H1	Trapezoidal	0.24 8	0.19 5	0.00 0	0.60 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N2 6	V(180°) H1	Faja	0.54 2	-	2.67 4	3.06 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N2 6	V(180°) H1	Faja	0.00 6	-	0.60 0	1.91 4	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N22/N2 6	V(180°) H2	Faja	0.00 6	-	0.60 0	1.91 4	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N22/N2 6	V(180°) H2	Trapezoidal	0.19 7	0.00 4	0.60 0	2.67 2	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N2 6	V(180°) H2	Faja	0.02 8	-	0.00 0	0.60 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N22/N2 6	V(180°) H2	Uniforme	0.56 0	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N22/N2 6	V(180°) H2	Trapezoidal	0.24 8	0.19 5	0.00 0	0.60 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N2 6	V(180°) H2	Faja	0.54 2	-	2.67 4	3.06 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N2 6	V(180°) H2	Trapezoidal	0.59 4	0.57 3	0.60 0	2.67 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N2 6	V(180°) H2	Faja	0.59 5	-	0.00 0	0.60 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N2 6	V(270°) H1	Faja	1.17 7	-	2.39 3	3.06 1	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N22/N2 6	V(270°) H1	Faja	1.27 2	-	0.00 0	2.39 3	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N22/N2 6	V(270°) H1	Trapezoidal	0.80 4	0.44 6	0.60 0	3.06 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N22/N2 6	V(270°) H1	Faja	0.84 8	-	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N22/N2 6	V(270°) H1	Uniforme	0.00 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N22/N2 6	V(270°) H1	Uniforme	1.11 0	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N22/N2 6	N(EI)	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 6	N(R) 1	Uniforme	1.32 3	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 6	N(R) 2	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N26/N2 5	Carga permanente	Faja	0.35 3	-	0.00 0	2.81 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N26/N2 5	Carga permanente	Trapezoidal	0.46 0	0.58 6	2.81 1	3.06 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N25	Carga permanente	Triangular Izq.	0.072	-	0.000	3.061	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	Carga permanente	Uniforme	0.519	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	Q (Uso G2)	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	V(0°) H1	Uniforme	1.079	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N26/N25	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.509	-	0.000	3.061	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.509	-	0.000	3.061	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.346	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	-0.980
N26/N25	V(90°) H1	Uniforme	1.425	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N26/N25	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.191	-	0.000	3.061	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H1	Faja	1.542	-	2.104	3.061	Globales	0.000	-0.199	0.980
N26/N25	V(180°) H1	Faja	1.252	-	0.000	2.104	Globales	0.000	-0.199	0.980
N26/N25	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.509	-	0.000	3.061	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.509	-	0.000	3.061	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H2	Faja	0.560	-	0.000	2.104	Globales	0.000	-0.199	0.980
N26/N25	V(180°) H2	Faja	0.560	-	2.104	3.061	Globales	0.000	-0.199	0.980
N26/N25	V(270°) H1	Uniforme	1.110	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N26/N25	V(270°) H1	Uniforme	1.177	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N26/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N26/N25	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.446	-	0.000	3.061	Globales	-1.000	0.000	0.000
N26/N25	N(EI)	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	N(R) 1	Uniforme	1.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	N(R) 2	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N34	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.548	0.000	0.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N34	Carga permanente	Uniforme	0.136	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N34	Carga permanente	Uniforme	0.519	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N34	Q (Uso G2)	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N34	V(0°) H1	Uniforme	1.252	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N24/N34	V(0°) H1	Trapezoidal	0.248	0.195	0.000	0.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.595	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.560	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N24/N34	V(0°) H2	Trapezoidal	0.248	0.195	0.000	0.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.595	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N34	V(90°) H1	Uniforme	1.425	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N24/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N34	V(180°) H1	Uniforme	2.257	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N24/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.706	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N24/N34	V(180°) H1	Trapezoidal	0.030	0.020	0.000	0.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.375	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.679	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N34	V(180°) H2	Trapezoidal	0.030	0.020	0.000	0.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	-0.980
N24/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.679	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.375	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.248	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	-0.980
N24/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.848	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	-0.000
N24/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N3 4	V(270°) H1	Uniforme	1.27 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N24/N3 4	V(270°) H1	Uniforme	1.11 0	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N24/N3 4	N(EI)	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N3 4	N(R) 1	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N3 4	N(R) 2	Uniforme	1.32 3	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N2 7	Carga permanente	Trapezoidal	0.54 8	0.46 0	0.00 0	1.40 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N2 7	Carga permanente	Faja	0.35 3	-	1.40 0	2.46 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N2 7	Carga permanente	Trapezoidal	0.12 9	0.07 2	0.00 0	2.46 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N2 7	Carga permanente	Uniforme	0.51 9	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N2 7	Q (Uso G2)	Uniforme	0.75 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N2 7	V(0°) H1	Uniforme	1.25 2	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N34/N2 7	V(0°) H1	Trapezoidal	0.19 7	0.00 4	0.00 0	2.07 2	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(0°) H1	Faja	0.54 2	-	2.07 4	2.46 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(0°) H1	Faja	0.00 6	-	0.00 0	1.31 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(0°) H1	Trapezoidal	0.59 4	0.57 3	0.00 0	2.07 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(0°) H2	Uniforme	0.56 0	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N34/N2 7	V(0°) H2	Trapezoidal	0.19 7	0.00 4	0.00 0	2.07 2	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(0°) H2	Faja	0.00 6	-	0.00 0	1.31 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(0°) H2	Trapezoidal	0.59 4	0.57 3	0.00 0	2.07 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(0°) H2	Faja	0.54 2	-	2.07 4	2.46 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(90°) H1	Uniforme	1.42 5	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N34/N2 7	V(90°) H1	Trapezoidal	0.34 5	0.19 1	0.00 0	2.46 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(180°) H1	Faja	0.70 6	-	0.00 0	0.35 7	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N34/N2 7	V(180°) H1	Faja	2.25 7	-	0.00 0	0.35 7	Globales	- 0.000	0.199	0.980

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N2 7	V(180°) H1	Faja	1.07 9	-	0.35 7	2.46 1	Globales	0.000	0.199	0.980
N34/N2 7	V(180°) H1	Faja	0.54 2	-	2.07 4	2.46 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(180°) H1	Faja	0.01 4	-	0.00 0	0.89 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(180°) H1	Faja	0.00 2	-	0.89 1	2.07 2	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(180°) H1	Trapezoidal	0.68 0	0.69 4	0.00 0	1.31 5	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(180°) H1	Trapezoidal	0.69 6	0.57 5	1.31 5	2.07 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(180°) H1	Faja	0.15 8	-	0.00 0	1.31 4	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N34/N2 7	V(180°) H2	Trapezoidal	0.69 6	0.57 5	1.31 5	2.07 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(180°) H2	Faja	0.01 4	-	0.00 0	0.89 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(180°) H2	Faja	0.54 2	-	2.07 4	2.46 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(180°) H2	Faja	0.15 8	-	0.00 0	1.31 4	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N34/N2 7	V(180°) H2	Trapezoidal	0.68 0	0.69 4	0.00 0	1.31 5	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(180°) H2	Faja	0.09 8	-	0.00 0	0.35 7	Globales	0.000	- 0.199	- 0.980
N34/N2 7	V(180°) H2	Faja	0.00 2	-	0.89 1	2.07 2	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N2 7	V(180°) H2	Faja	0.24 8	-	0.00 0	0.35 7	Globales	0.000	- 0.199	- 0.980
N34/N2 7	V(180°) H2	Faja	0.34 6	-	0.35 7	2.46 1	Globales	- 0.000	- 0.199	- 0.980
N34/N2 7	V(270°) H1	Faja	1.27 2	-	0.00 0	1.79 3	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N34/N2 7	V(270°) H1	Uniforme	0.00 5	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N34/N2 7	V(270°) H1	Trapezoidal	0.80 4	0.44 6	0.00 0	2.46 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N34/N2 7	V(270°) H1	Faja	1.17 7	-	1.79 3	2.46 1	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N34/N2 7	V(270°) H1	Uniforme	1.11 0	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N34/N2 7	N(EI)	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N2 7	N(R) 1	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N2 7	N(R) 2	Uniforme	1.32 3	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N25	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.811	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N25	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.811	3.061	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N25	Carga permanente	Triangular Izq.	0.072	-	0.000	3.061	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N25	Carga permanente	Uniforme	0.519	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N25	Q (Uso G2)	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N25	V(0°) H1	Faja	1.542	-	2.104	3.061	Globales	0.000	0.199	0.980
N27/N25	V(0°) H1	Faja	1.252	-	0.000	2.104	Globales	0.000	0.199	0.980
N27/N25	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.509	-	0.000	3.061	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N25	V(0°) H2	Faja	0.560	-	0.000	2.104	Globales	0.000	0.199	0.980
N27/N25	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.509	-	0.000	3.061	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N25	V(0°) H2	Faja	0.560	-	2.104	3.061	Globales	0.000	0.199	0.980
N27/N25	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.191	-	0.000	3.061	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N25	V(90°) H1	Uniforme	1.425	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N27/N25	V(180°) H1	Uniforme	1.079	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N27/N25	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.509	-	0.000	3.061	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.346	-	-	-	Globales	-0.000	-0.199	-0.980
N27/N25	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.509	-	0.000	3.061	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N25	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.446	-	0.000	3.061	Globales	-1.000	0.000	0.000
N27/N25	V(270°) H1	Uniforme	1.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N27/N25	V(270°) H1	Uniforme	1.177	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N27/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N27/N25	N(EI)	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N25	N(R) 1	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N25	N(R) 2	Uniforme	1.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N22	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N25	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N27	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N35	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N36	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Carga permanente	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N36	Carga permanente	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.000	2.470	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	2.470	3.470	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Carga permanente	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	3.828	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	3.828	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	2.663	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	1.798	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	1.798	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	3.928	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N18/N19	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.000	2.470	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N18/N19	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	2.470	3.470	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N18/N19	Carga permanente	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	1.798	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	1.798	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	2.663	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	3.828	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	3.828	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	3.928	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N17/N28	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N17/N28	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	3.061	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N17/N28	Carga permanente	Uniforme	1.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N17/N28	Q (Uso G2)	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N17/N28	V(0°) H1	Faja	2.158	-	0.957	3.061	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N17/N28	V(0°) H1	Faja	4.456	-	0.000	0.957	Globales	0.000	- 0.199	0.980

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N28	V(0°) H1	Faja	0.691	-	0.000	0.957	Globales	0.000	-0.199	0.980
N17/N28	V(0°) H2	Faja	0.076	-	0.000	0.957	Globales	-0.000	0.199	-0.980
N17/N28	V(0°) H2	Faja	0.692	-	0.957	3.061	Globales	-0.000	0.199	-0.980
N17/N28	V(0°) H2	Faja	0.616	-	0.000	0.957	Globales	-0.000	0.199	-0.980
N17/N28	V(90°) H1	Uniforme	2.849	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N17/N28	V(180°) H1	Uniforme	2.504	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N17/N28	V(180°) H2	Uniforme	1.120	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N17/N28	V(270°) H1	Uniforme	1.596	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N17/N28	V(270°) H1	Uniforme	1.428	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N17/N28	V(270°) H1	Faja	0.122	-	2.393	3.061	Globales	0.000	-0.199	0.980
N17/N28	V(270°) H1	Faja	0.132	-	0.000	2.393	Globales	0.000	-0.199	0.980
N17/N28	N(EI)	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N28	N(R) 1	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N28	N(R) 2	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.811	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.811	3.061	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	Carga permanente	Uniforme	1.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	Q (Uso G2)	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	V(0°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N28/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	-0.980
N28/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.849	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N28/N20	V(180°) H1	Faja	3.084	-	2.104	3.061	Globales	0.000	-0.199	0.980
N28/N20	V(180°) H1	Faja	2.504	-	0.000	2.104	Globales	0.000	-0.199	0.980
N28/N20	V(180°) H2	Faja	1.120	-	0.000	2.104	Globales	0.000	-0.199	0.980

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N20	V(180°) H2	Faja	1.120	-	2.104	3.061	Globales	0.000	-0.199	0.980
N28/N20	V(270°) H1	Uniforme	1.596	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N28/N20	V(270°) H1	Uniforme	1.428	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N28/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N28/N20	N(EI)	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	N(R) 1	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	N(R) 2	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N39	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.548	0.000	0.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N39	Carga permanente	Uniforme	1.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N39	Q (Uso G2)	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N39	V(0°) H1	Uniforme	2.504	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N19/N39	V(0°) H2	Uniforme	1.120	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N19/N39	V(90°) H1	Uniforme	2.849	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N19/N39	V(180°) H1	Uniforme	0.691	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N19/N39	V(180°) H1	Uniforme	4.456	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N19/N39	V(180°) H2	Uniforme	0.616	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	-0.980
N19/N39	V(180°) H2	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	-0.980
N19/N39	V(270°) H1	Uniforme	1.596	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N19/N39	V(270°) H1	Uniforme	1.428	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N19/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N19/N39	N(EI)	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N39	N(R) 1	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N39	N(R) 2	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N29	Carga permanente	Trapezoidal	0.548	0.460	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N29	Carga permanente	Faja	0.353	-	1.400	2.461	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N29	Carga permanente	Uniforme	1.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N29	Q (Uso G2)	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N29	V(0°) H1	Uniforme	2.504	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N39/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.120	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N39/N29	V(90°) H1	Uniforme	2.849	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N39/N29	V(180°) H1	Faja	2.158	-	0.357	2.461	Globales	0.000	0.199	0.980
N39/N29	V(180°) H1	Faja	4.456	-	0.000	0.357	Globales	-0.000	0.199	0.980
N39/N29	V(180°) H1	Faja	0.691	-	0.000	0.357	Globales	-0.000	0.199	0.980
N39/N29	V(180°) H2	Faja	0.076	-	0.000	0.357	Globales	0.000	-0.199	-0.980
N39/N29	V(180°) H2	Faja	0.616	-	0.000	0.357	Globales	0.000	-0.199	-0.980
N39/N29	V(180°) H2	Faja	0.692	-	0.357	2.461	Globales	-0.000	-0.199	-0.980
N39/N29	V(270°) H1	Uniforme	1.596	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N39/N29	V(270°) H1	Uniforme	1.428	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N39/N29	V(270°) H1	Faja	0.122	-	1.793	2.461	Globales	-0.000	0.199	0.980
N39/N29	V(270°) H1	Faja	0.132	-	0.000	1.793	Globales	-0.000	0.199	0.980
N39/N29	N(EI)	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N29	N(R) 1	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N29	N(R) 2	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N20	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.811	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.811	3.061	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N20	Carga permanente	Uniforme	1.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N20	Q (Uso G2)	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N20	V(0°) H1	Faja	2.504	-	0.000	2.104	Globales	0.000	0.199	0.980

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N20	V(0°) H1	Faja	3.084	-	2.104	3.061	Globales	0.000	0.199	0.980
N29/N20	V(0°) H2	Faja	1.120	-	2.104	3.061	Globales	0.000	0.199	0.980
N29/N20	V(0°) H2	Faja	1.120	-	0.000	2.104	Globales	0.000	0.199	0.980
N29/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.849	-	-	-	Globales	-	0.199	0.980
N29/N20	V(180°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N29/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-	-	-
N29/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N29/N20	V(270°) H1	Uniforme	1.596	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N29/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-	0.199	0.980
N29/N20	V(270°) H1	Uniforme	1.428	-	-	-	Globales	-	0.199	0.980
N29/N20	N(EI)	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N29/N20	N(R) 1	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N29/N20	N(R) 2	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N39/N42	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N42/N40	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N29/N41	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N42/N43	Carga permanente	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N43/N41	Carga permanente	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N43/N40	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N11/N12	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.000	2.470	Globales	0.000	0.000	-
N11/N12	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	2.470	3.470	Globales	0.000	0.000	-
N11/N12	Carga permanente	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	3.828	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	3.828	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	1.635	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N1 2	V(90°) H1	Uniforme	1.64 1	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(180°) H1	Uniforme	1.79 8	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(180°) H2	Uniforme	1.79 8	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(270°) H1	Uniforme	1.63 5	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(270°) H1	Uniforme	1.64 1	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	Carga permanente	Faja	0.60 1	-	0.00 0	2.47 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N13/N1 4	Carga permanente	Trapezoidal	0.83 2	0.95 0	2.47 0	3.47 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N13/N1 4	Carga permanente	Uniforme	0.60 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N13/N1 4	V(0°) H1	Uniforme	1.79 8	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(0°) H2	Uniforme	1.79 8	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(90°) H1	Uniforme	1.63 5	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(90°) H1	Uniforme	1.64 1	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(180°) H1	Uniforme	3.82 8	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(180°) H2	Uniforme	3.82 8	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(270°) H1	Uniforme	1.63 5	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(270°) H1	Uniforme	1.64 1	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N12/N4 4	Carga permanente	Trapezoidal	0.58 6	0.46 0	0.00 0	2.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N4 4	Carga permanente	Faja	0.35 3	-	2.00 0	3.06 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N4 4	Carga permanente	Uniforme	1.03 7	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N4 4	Q (Uso G2)	Uniforme	1.50 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N4 4	V(0°) H1	Faja	2.15 8	-	0.95 7	3.06 1	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N12/N4 4	V(0°) H1	Faja	5.00 7	-	0.00 0	0.95 7	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N12/N4 4	V(0°) H2	Faja	0.69 2	-	0.95 7	3.06 1	Globales	- 0.000	0.199	- 0.980
N12/N4 4	V(0°) H2	Faja	0.69 2	-	0.00 0	0.95 7	Globales	- 0.000	0.199	- 0.980

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N4 <sub>4</sub>	V(90°) H1	Uniforme	2.84 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N12/N4 <sub>4</sub>	V(180°) H1	Uniforme	2.50 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N12/N4 <sub>4</sub>	V(180°) H2	Uniforme	1.12 0	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N12/N4 <sub>4</sub>	V(270°) H1	Uniforme	2.84 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N12/N4 <sub>4</sub>	N(EI)	Uniforme	5.29 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N4 <sub>4</sub>	N(R) 1	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N4 <sub>4</sub>	N(R) 2	Uniforme	5.29 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N44/N1 <sub>5</sub>	Carga permanente	Faja	0.35 3	-	0.00 0	2.81 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N44/N1 <sub>5</sub>	Carga permanente	Trapezoidal	0.46 0	0.58 6	2.81 1	3.06 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N44/N1 <sub>5</sub>	Carga permanente	Uniforme	1.03 7	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N44/N1 <sub>5</sub>	Q (Uso G2)	Uniforme	1.50 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N44/N1 <sub>5</sub>	V(0°) H1	Uniforme	2.15 8	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N44/N1 <sub>5</sub>	V(0°) H2	Uniforme	0.69 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	- 0.980
N44/N1 <sub>5</sub>	V(90°) H1	Uniforme	2.84 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N44/N1 <sub>5</sub>	V(180°) H1	Faja	2.50 4	-	0.00 0	2.10 4	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N44/N1 <sub>5</sub>	V(180°) H1	Faja	3.08 4	-	2.10 4	3.06 1	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N44/N1 <sub>5</sub>	V(180°) H2	Faja	1.12 0	-	2.10 4	3.06 1	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N44/N1 <sub>5</sub>	V(180°) H2	Faja	1.12 0	-	0.00 0	2.10 4	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N44/N1 <sub>5</sub>	V(270°) H1	Uniforme	2.84 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N44/N1 <sub>5</sub>	N(EI)	Uniforme	5.29 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N44/N1 <sub>5</sub>	N(R) 1	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N44/N1 <sub>5</sub>	N(R) 2	Uniforme	5.29 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N4 <sub>6</sub>	Carga permanente	Trapezoidal	0.58 6	0.54 8	0.00 0	0.60 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N4 <sub>6</sub>	Carga permanente	Uniforme	1.03 7	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N4 6	Q (Uso G2)	Uniforme	1.50 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N4 6	V(0°) H1	Uniforme	2.50 4	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N14/N4 6	V(0°) H2	Uniforme	1.12 0	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N14/N4 6	V(90°) H1	Uniforme	2.84 9	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N14/N4 6	V(180°) H1	Uniforme	5.00 7	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N14/N4 6	V(180°) H2	Uniforme	0.69 2	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	- 0.980
N14/N4 6	V(270°) H1	Uniforme	2.84 9	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N14/N4 6	N(EI)	Uniforme	5.29 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N4 6	N(R) 1	Uniforme	5.29 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N4 6	N(R) 2	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N46/N4 5	Carga permanente	Trapezoidal	0.54 8	0.46 0	0.00 0	1.40 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N46/N4 5	Carga permanente	Faja	0.35 3	-	1.40 0	2.46 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N46/N4 5	Carga permanente	Uniforme	1.03 7	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N46/N4 5	Q (Uso G2)	Uniforme	1.50 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N46/N4 5	V(0°) H1	Uniforme	2.50 4	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N46/N4 5	V(0°) H2	Uniforme	1.12 0	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N46/N4 5	V(90°) H1	Uniforme	2.84 9	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N46/N4 5	V(180°) H1	Faja	2.15 8	-	0.35 7	2.46 1	Globales	0.000	0.199	0.980
N46/N4 5	V(180°) H1	Faja	5.00 7	-	0.00 0	0.35 7	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N46/N4 5	V(180°) H2	Faja	0.69 2	-	0.00 0	0.35 7	Globales	0.000	- 0.199	- 0.980
N46/N4 5	V(180°) H2	Faja	0.69 2	-	0.35 7	2.46 1	Globales	- 0.000	- 0.199	- 0.980
N46/N4 5	V(270°) H1	Uniforme	2.84 9	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N46/N4 5	N(EI)	Uniforme	5.29 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N46/N4 5	N(R) 1	Uniforme	5.29 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N45	N(R) 2	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N45/N15	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.811	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N45/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.811	3.061	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N45/N15	Carga permanente	Uniforme	1.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N45/N15	Q (Uso G2)	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N45/N15	V(0°) H1	Faja	2.504	-	0.000	2.104	Globales	0.000	0.199	0.980
N45/N15	V(0°) H1	Faja	3.084	-	2.104	3.061	Globales	0.000	0.199	0.980
N45/N15	V(0°) H2	Faja	1.120	-	0.000	2.104	Globales	0.000	0.199	0.980
N45/N15	V(0°) H2	Faja	1.120	-	2.104	3.061	Globales	0.000	0.199	0.980
N45/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.849	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N45/N15	V(180°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N45/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.199	- 0.980
N45/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.849	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N45/N15	N(EI)	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N45/N15	N(R) 1	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N45/N15	N(R) 2	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N46/N49	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N49/N47	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N45/N48	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N49/N50	Carga permanente	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N50/N48	Carga permanente	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N50/N47	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N6/N7	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.000	2.470	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N6/N7	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	2.470	3.470	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N7	Carga permanente	Uniforme	0.60 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	3.82 8	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	3.82 8	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.45 0	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	3.92 8	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.02 0	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	1.79 8	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	1.79 8	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	2.66 3	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N8/N9	Carga permanente	Faja	0.60 1	-	0.00 0	2.47 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N8/N9	Carga permanente	Trapezoidal	0.83 2	0.95 0	2.47 0	3.47 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N8/N9	Carga permanente	Uniforme	0.60 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	1.79 8	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	1.79 8	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.45 0	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	3.92 8	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.02 0	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	3.82 8	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	3.82 8	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	2.66 3	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N7/N31	Carga permanente	Trapezoidal	0.58 6	0.46 0	0.00 0	2.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N7/N31	Carga permanente	Faja	0.35 3	-	2.00 0	3.06 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N7/N31	Carga permanente	Uniforme	1.03 7	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N7/N31	Q (Uso G2)	Uniforme	1.50 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N31	V(0°) H1	Faja	2.15 8	-	0.95 7	3.06 1	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N7/N31	V(0°) H1	Faja	4.45 6	-	0.00 0	0.95 7	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N7/N31	V(0°) H1	Faja	0.69 1	-	0.00 0	0.95 7	Globales	- 0.000	- 0.199	0.980
N7/N31	V(0°) H2	Faja	0.69 2	-	0.95 7	3.06 1	Globales	- 0.000	0.199	- 0.980
N7/N31	V(0°) H2	Faja	0.61 6	-	0.00 0	0.95 7	Globales	- 0.000	0.199	- 0.980
N7/N31	V(0°) H2	Faja	0.07 6	-	0.00 0	0.95 7	Globales	0.000	0.199	- 0.980
N7/N31	V(90°) H1	Faja	0.12 2	-	2.39 3	3.06 1	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N7/N31	V(90°) H1	Uniforme	1.42 8	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N7/N31	V(90°) H1	Uniforme	1.59 6	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N7/N31	V(90°) H1	Faja	0.13 2	-	0.00 0	2.39 3	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N7/N31	V(180°) H1	Uniforme	2.50 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N7/N31	V(180°) H2	Uniforme	1.12 0	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N7/N31	V(270°) H1	Uniforme	2.84 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N7/N31	N(EI)	Uniforme	5.29 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N7/N31	N(R) 1	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N7/N31	N(R) 2	Uniforme	5.29 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N31/N10	Carga permanente	Faja	0.35 3	-	0.00 0	2.81 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N31/N10	Carga permanente	Trapezoidal	0.46 0	0.58 6	2.81 1	3.06 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N31/N10	Carga permanente	Uniforme	1.03 7	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N31/N10	Q (Uso G2)	Uniforme	1.50 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N31/N10	V(0°) H1	Uniforme	2.15 8	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N31/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.69 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	- 0.980
N31/N10	V(90°) H1	Uniforme	1.59 6	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N31/N10	V(90°) H1	Uniforme	1.42 8	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N31/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N31/N10	V(180°) H1	Faja	2.504	-	0.000	2.104	Globales	0.000	-0.199	0.980
N31/N10	V(180°) H1	Faja	3.084	-	2.104	3.061	Globales	0.000	-0.199	0.980
N31/N10	V(180°) H2	Faja	1.120	-	2.104	3.061	Globales	0.000	-0.199	0.980
N31/N10	V(180°) H2	Faja	1.120	-	0.000	2.104	Globales	0.000	-0.199	0.980
N31/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.849	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	0.980
N31/N10	N(EI)	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N10	N(R) 1	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N10	N(R) 2	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N51	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.548	0.000	0.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N51	Carga permanente	Uniforme	1.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N51	Q (Uso G2)	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N51	V(0°) H1	Uniforme	2.504	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N9/N51	V(0°) H2	Uniforme	1.120	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N9/N51	V(90°) H1	Uniforme	1.596	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N9/N51	V(90°) H1	Uniforme	1.428	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N9/N51	V(90°) H1	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N9/N51	V(180°) H1	Uniforme	4.456	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N9/N51	V(180°) H1	Uniforme	0.691	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N9/N51	V(180°) H2	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	-0.980
N9/N51	V(180°) H2	Uniforme	0.616	-	-	-	Globales	0.000	-0.199	-0.980
N9/N51	V(270°) H1	Uniforme	2.849	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N9/N51	N(EI)	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N51	N(R) 1	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N51	N(R) 2	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N51/N3 3	Carga permanente	Trapezoidal	0.54 8	0.46 0	0.00 0	1.40 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N51/N3 3	Carga permanente	Faja	0.35 3	-	1.40 0	2.46 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N51/N3 3	Carga permanente	Uniforme	1.03 7	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N51/N3 3	Q (Uso G2)	Uniforme	1.50 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N51/N3 3	V(0°) H1	Uniforme	2.50 4	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N51/N3 3	V(0°) H2	Uniforme	1.12 0	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N51/N3 3	V(90°) H1	Faja	0.12 2	-	1.79 3	2.46 1	Globales	0.000	0.199	0.980
N51/N3 3	V(90°) H1	Uniforme	1.42 8	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N51/N3 3	V(90°) H1	Uniforme	1.59 6	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N51/N3 3	V(90°) H1	Faja	0.13 2	-	0.00 0	1.79 3	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N51/N3 3	V(180°) H1	Faja	2.15 8	-	0.35 7	2.46 1	Globales	0.000	0.199	0.980
N51/N3 3	V(180°) H1	Faja	4.45 6	-	0.00 0	0.35 7	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N51/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.69 1	-	0.00 0	0.35 7	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N51/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.69 2	-	0.35 7	2.46 1	Globales	- 0.000	0.199	- 0.980
N51/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.61 6	-	0.00 0	0.35 7	Globales	0.000	- 0.199	- 0.980
N51/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.07 6	-	0.00 0	0.35 7	Globales	0.000	- 0.199	- 0.980
N51/N3 3	V(270°) H1	Uniforme	2.84 9	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N51/N3 3	N(EI)	Uniforme	5.29 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N51/N3 3	N(R) 1	Uniforme	5.29 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N51/N3 3	N(R) 2	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N33/N1 0	Carga permanente	Faja	0.35 3	-	0.00 0	2.81 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N33/N1 0	Carga permanente	Trapezoidal	0.46 0	0.58 6	2.81 1	3.06 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N33/N1 0	Carga permanente	Uniforme	1.03 7	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N10	Q (Uso G2)	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N10	V(0°) H1	Faja	2.504	-	0.000	2.104	Globales	0.000	0.199	0.980
N33/N10	V(0°) H1	Faja	3.084	-	2.104	3.061	Globales	0.000	0.199	0.980
N33/N10	V(0°) H2	Faja	1.120	-	0.000	2.104	Globales	0.000	0.199	0.980
N33/N10	V(0°) H2	Faja	1.120	-	2.104	3.061	Globales	0.000	0.199	0.980
N33/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N33/N10	V(90°) H1	Uniforme	1.428	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N33/N10	V(90°) H1	Uniforme	1.596	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N33/N10	V(180°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N33/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.692	-	-	-	Globales	-0.000	-0.199	-0.980
N33/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.849	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N33/N10	N(EI)	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N10	N(R) 1	Uniforme	5.292	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N10	N(R) 2	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N54	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N52	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N53	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Carga permanente	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N53	Carga permanente	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N52	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.000	2.470	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	2.470	3.470	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	2.210	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	3.395	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.914	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	3.395	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	2.210	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.914	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.832	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.948	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	4.473	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.187	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.899	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	2.999	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.243	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.187	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	2.999	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.899	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.243	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.917	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.331	-	-	-	Globales	-	-	-
N3/N4	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.000	2.470	Globales	0.000	0.000	-
N3/N4	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	2.470	3.470	Globales	0.000	0.000	-
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.187	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	2.999	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.243	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.899	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	2.999	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.243	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.187	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.899	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.832	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.948	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	4.473	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	2.210	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.914	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	3.395	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	2.210	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	3.395	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.914	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.917	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.331	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	-0.000
N2/N30	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Globales	-0.000	-0.000	-1.000
N2/N30	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	3.061	Globales	-0.000	-0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N30	Carga permanente	Faja	0.13 6	-	0.00 0	0.60 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N2/N30	Carga permanente	Trapezoidal	0.12 9	0.07 2	0.60 0	3.06 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N2/N30	Carga permanente	Uniforme	0.51 9	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N2/N30	Q (Uso G2)	Uniforme	0.75 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N2/N30	V(0°) H1	Faja	2.25 7	-	0.00 0	0.95 7	Globales	- 0.000	- 0.199	- 0.980
N2/N30	V(0°) H1	Faja	0.70 6	-	0.00 0	0.95 7	Globales	0.000	- 0.199	- 0.980
N2/N30	V(0°) H1	Faja	1.07 9	-	0.95 7	3.06 1	Globales	0.000	- 0.199	- 0.980
N2/N30	V(0°) H1	Faja	0.37 5	-	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H1	Faja	0.15 8	-	0.60 0	1.91 4	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H1	Faja	0.67 9	-	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H1	Trapezoidal	0.68 0	0.69 4	0.60 0	1.91 5	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H1	Trapezoidal	0.69 6	0.57 5	1.91 5	2.67 4	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H1	Faja	0.54 2	-	2.67 4	3.06 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H1	Trapezoidal	0.03 0	0.02 0	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H1	Faja	0.01 4	-	0.60 0	1.49 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H1	Faja	0.00 2	-	1.49 1	2.67 2	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H2	Faja	0.37 5	-	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H2	Faja	0.15 8	-	0.60 0	1.91 4	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H2	Faja	0.67 9	-	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H2	Trapezoidal	0.68 0	0.69 4	0.60 0	1.91 5	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H2	Trapezoidal	0.69 6	0.57 5	1.91 5	2.67 4	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H2	Faja	0.54 2	-	2.67 4	3.06 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H2	Trapezoidal	0.03 0	0.02 0	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H2	Faja	0.01 4	-	0.60 0	1.49 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N30	V(0°) H2	Faja	0.00 2	-	1.49 1	2.67 2	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(0°) H2	Faja	0.24 8	-	0.00 0	0.95 7	Globales	0.000	0.199	- 0.980
N2/N30	V(0°) H2	Faja	0.34 6	-	0.95 7	3.06 1	Globales	- 0.000	0.199	- 0.980
N2/N30	V(0°) H2	Faja	0.09 8	-	0.00 0	0.95 7	Globales	- 0.000	0.199	- 0.980
N2/N30	V(90°) H1	Faja	0.84 8	-	0.00 0	0.60 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N30	V(90°) H1	Faja	1.17 7	-	2.39 3	3.06 1	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N2/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.11 0	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N2/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.00 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N2/N30	V(90°) H1	Trapezoidal	0.80 4	0.44 6	0.60 0	3.06 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N30	V(90°) H1	Faja	1.27 2	-	0.00 0	2.39 3	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N2/N30	V(180°) H1	Trapezoidal	0.24 8	0.19 5	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(180°) H1	Faja	0.02 8	-	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N2/N30	V(180°) H1	Faja	0.00 6	-	0.60 0	1.91 4	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N2/N30	V(180°) H1	Faja	0.59 5	-	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(180°) H1	Trapezoidal	0.59 4	0.57 3	0.60 0	2.67 4	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(180°) H1	Faja	0.54 2	-	2.67 4	3.06 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(180°) H1	Trapezoidal	0.19 7	0.00 4	0.60 0	2.67 2	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(180°) H1	Uniforme	1.25 2	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N2/N30	V(180°) H2	Trapezoidal	0.19 7	0.00 4	0.60 0	2.67 2	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(180°) H2	Trapezoidal	0.24 8	0.19 5	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(180°) H2	Faja	0.54 2	-	2.67 4	3.06 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(180°) H2	Trapezoidal	0.59 4	0.57 3	0.60 0	2.67 4	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(180°) H2	Faja	0.59 5	-	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N30	V(180°) H2	Faja	0.00 6	-	0.60 0	1.91 4	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N30	V(180°) H2	Faja	0.028	-	0.000	0.600	Globales	-	-	0.000
N2/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.560	-	-	-	Globales	0.000	-	0.980
N2/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.425	-	-	-	Globales	0.000	-	0.980
N2/N30	V(270°) H1	Trapezoidal	0.345	0.191	0.600	3.061	Globales	-	-	-
N2/N30	V(270°) H1	Faja	0.363	-	0.000	0.600	Globales	-	-	-
N2/N30	N(EI)	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N2/N30	N(R) 1	Uniforme	1.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N2/N30	N(R) 2	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N30/N5	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.811	Globales	0.000	0.000	-
N30/N5	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.811	3.061	Globales	0.000	0.000	-
N30/N5	Carga permanente	Triangular Izq.	0.072	-	0.000	3.061	Globales	0.000	0.000	-
N30/N5	Carga permanente	Uniforme	0.519	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N30/N5	Q (Uso G2)	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N30/N5	V(0°) H1	Uniforme	1.079	-	-	-	Globales	0.000	-	0.980
N30/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.509	-	0.000	3.061	Globales	-	-	-
N30/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.509	-	0.000	3.061	Globales	-	-	-
N30/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.346	-	-	-	Globales	-	0.199	-
N30/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-	0.980
N30/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.446	-	0.000	3.061	Globales	1.000	0.000	0.000
N30/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.110	-	-	-	Globales	0.000	-	0.980
N30/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.177	-	-	-	Globales	0.000	-	0.980
N30/N5	V(180°) H1	Faja	1.542	-	2.104	3.061	Globales	0.000	-	0.980
N30/N5	V(180°) H1	Faja	1.252	-	0.000	2.104	Globales	0.000	-	0.980
N30/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.509	-	0.000	3.061	Globales	-	-	-



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N30/N5	V(180°) H2	Faja	0.56 0	-	2.10 4	3.06 1	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N30/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.50 9	-	0.00 0	3.06 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N30/N5	V(180°) H2	Faja	0.56 0	-	0.00 0	2.10 4	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N30/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.42 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.199	0.980
N30/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.19 1	-	0.00 0	3.06 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N30/N5	N(EI)	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N30/N5	N(R) 1	Uniforme	1.32 3	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N30/N5	N(R) 2	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N56	Carga permanente	Trapezoidal	0.58 6	0.54 8	0.00 0	0.60 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N56	Carga permanente	Uniforme	0.13 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N56	Carga permanente	Uniforme	0.51 9	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N56	Q (Uso G2)	Uniforme	0.75 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N56	V(0°) H1	Uniforme	1.25 2	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N4/N56	V(0°) H1	Trapezoidal	0.24 8	0.19 5	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N56	V(0°) H1	Uniforme	0.59 5	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N56	V(0°) H1	Uniforme	0.02 8	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N56	V(0°) H2	Uniforme	0.56 0	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N4/N56	V(0°) H2	Trapezoidal	0.24 8	0.19 5	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N56	V(0°) H2	Uniforme	0.02 8	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N56	V(0°) H2	Uniforme	0.59 5	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N56	V(90°) H1	Uniforme	0.00 5	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N4/N56	V(90°) H1	Uniforme	0.84 8	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N56	V(90°) H1	Uniforme	1.11 0	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N4/N56	V(90°) H1	Uniforme	1.27 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N56	V(180°) H1	Uniforme	2.25 7	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N4/N56	V(180°) H1	Uniforme	0.70 6	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N4/N56	V(180°) H1	Uniforme	0.37 5	-	-	-	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N4/N56	V(180°) H1	Uniforme	0.67 9	-	-	-	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N4/N56	V(180°) H1	Trapezoidal	0.03 0	0.02 0	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N56	V(180°) H2	Uniforme	0.37 5	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N56	V(180°) H2	Uniforme	0.09 8	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.199	- 0.980
N4/N56	V(180°) H2	Trapezoidal	0.03 0	0.02 0	0.00 0	0.60 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N56	V(180°) H2	Uniforme	0.67 9	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N56	V(180°) H2	Uniforme	0.24 8	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.199	- 0.980
N4/N56	V(270°) H1	Uniforme	0.36 3	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N56	V(270°) H1	Uniforme	1.42 5	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.199	- 0.980
N4/N56	N(EI)	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.000	- 1.000
N4/N56	N(R) 1	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.000	- 1.000
N4/N56	N(R) 2	Uniforme	1.32 3	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.000	- 1.000
N56/N3 2	Carga permanente	Trapezoidal	0.54 8	0.46 0	0.00 0	1.40 0	Globales	- 0.000	- 0.000	- 1.000
N56/N3 2	Carga permanente	Faja	0.35 3	-	1.40 0	2.46 1	Globales	- 0.000	- 0.000	- 1.000
N56/N3 2	Carga permanente	Trapezoidal	0.12 9	0.07 2	0.00 0	2.46 1	Globales	- 0.000	- 0.000	- 1.000
N56/N3 2	Carga permanente	Uniforme	0.51 9	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.000	- 1.000
N56/N3 2	Q (Uso G2)	Uniforme	0.75 0	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.000	- 1.000
N56/N3 2	V(0°) H1	Uniforme	1.25 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N56/N3 2	V(0°) H1	Trapezoidal	0.19 7	0.00 4	0.00 0	2.07 2	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(0°) H1	Faja	0.54 2	-	2.07 4	2.46 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(0°) H1	Faja	0.00 6	-	0.00 0	1.31 4	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N56/N3 2	V(0°) H1	Trapezoidal	0.59 4	0.57 3	0.00 0	2.07 4	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(0°) H2	Uniforme	0.56 0	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N56/N3 2	V(0°) H2	Trapezoidal	0.19 7	0.00 4	0.00 0	2.07 2	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(0°) H2	Faja	0.00 6	-	0.00 0	1.31 4	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(0°) H2	Trapezoidal	0.59 4	0.57 3	0.00 0	2.07 4	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(0°) H2	Faja	0.54 2	-	2.07 4	2.46 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(90°) H1	Faja	1.27 2	-	0.00 0	1.79 3	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N56/N3 2	V(90°) H1	Trapezoidal	0.80 4	0.44 6	0.00 0	2.46 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N3 2	V(90°) H1	Uniforme	0.00 5	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N56/N3 2	V(90°) H1	Uniforme	1.11 0	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N56/N3 2	V(90°) H1	Faja	1.17 7	-	1.79 3	2.46 1	Globales	0.000	0.199	0.980
N56/N3 2	V(180°) H1	Faja	0.70 6	-	0.00 0	0.35 7	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N56/N3 2	V(180°) H1	Faja	2.25 7	-	0.00 0	0.35 7	Globales	- 0.000	0.199	0.980
N56/N3 2	V(180°) H1	Faja	1.07 9	-	0.35 7	2.46 1	Globales	0.000	0.199	0.980
N56/N3 2	V(180°) H1	Faja	0.15 8	-	0.00 0	1.31 4	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N56/N3 2	V(180°) H1	Trapezoidal	0.68 0	0.69 4	0.00 0	1.31 5	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(180°) H1	Trapezoidal	0.69 6	0.57 5	1.31 5	2.07 4	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(180°) H1	Faja	0.54 2	-	2.07 4	2.46 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(180°) H1	Faja	0.01 4	-	0.00 0	0.89 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(180°) H1	Faja	0.00 2	-	0.89 1	2.07 2	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(180°) H2	Faja	0.34 6	-	0.35 7	2.46 1	Globales	- 0.000	- 0.199	- 0.980
N56/N3 2	V(180°) H2	Faja	0.00 2	-	0.89 1	2.07 2	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(180°) H2	Faja	0.01 4	-	0.00 0	0.89 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(180°) H2	Faja	0.54 2	-	2.07 4	2.46 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N56/N3 2	V(180°) H2	Trapezoidal	0.69 6	0.57 5	1.31 5	2.07 4	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(180°) H2	Trapezoidal	0.68 0	0.69 4	0.00 0	1.31 5	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(180°) H2	Faja	0.15 8	-	0.00 0	1.31 4	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(180°) H2	Faja	0.24 8	-	0.00 0	0.35 7	Globales	0.000	- 0.199	- 0.980
N56/N3 2	V(180°) H2	Faja	0.09 8	-	0.00 0	0.35 7	Globales	0.000	- 0.199	- 0.980
N56/N3 2	V(270°) H1	Trapezoidal	0.34 5	0.19 1	0.00 0	2.46 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N56/N3 2	V(270°) H1	Uniforme	1.42 5	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N56/N3 2	N(EI)	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N56/N3 2	N(R) 1	Uniforme	2.64 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N56/N3 2	N(R) 2	Uniforme	1.32 3	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N5	Carga permanente	Faja	0.35 3	-	0.00 0	2.81 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N5	Carga permanente	Trapezoidal	0.46 0	0.58 6	2.81 1	3.06 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N5	Carga permanente	Triangular Izq.	0.07 2	-	0.00 0	3.06 1	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N5	Carga permanente	Uniforme	0.51 9	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N5	Q (Uso G2)	Uniforme	0.75 0	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N5	V(0°) H1	Faja	1.25 2	-	0.00 0	2.10 4	Globales	0.000	0.199	0.980
N32/N5	V(0°) H1	Faja	1.54 2	-	2.10 4	3.06 1	Globales	0.000	0.199	0.980
N32/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.50 9	-	0.00 0	3.06 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N32/N5	V(0°) H2	Faja	0.56 0	-	2.10 4	3.06 1	Globales	0.000	0.199	0.980
N32/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.50 9	-	0.00 0	3.06 1	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N32/N5	V(0°) H2	Faja	0.56 0	-	0.00 0	2.10 4	Globales	0.000	0.199	0.980
N32/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.17 7	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N32/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.44 6	-	0.00 0	3.06 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.11 0	-	-	-	Globales	- 0.000	0.199	0.980

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	0.980
N32/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.079	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N32/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.509	-	0.000	3.061	Globales	-1.000	0.000	-0.000
N32/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.509	-	0.000	3.061	Globales	-1.000	0.000	-0.000
N32/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.346	-	-	-	Globales	-0.000	0.199	-0.980
N32/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.425	-	-	-	Globales	0.000	0.199	0.980
N32/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.191	-	0.000	3.061	Globales	-1.000	0.000	-0.000
N32/N5	N(EI)	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N5	N(R) 1	Uniforme	2.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N5	N(R) 2	Uniforme	1.323	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N59	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N57	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N58	Carga permanente	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Carga permanente	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N58	Carga permanente	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N57	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N36	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N41	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N48	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N53	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N61	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N38	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N63	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N43	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N55/N65	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N65/N50	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N60/N67	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N67/N55	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N40/N62	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N62/N35	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N47/N64	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N64/N40	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N52/N66	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N66/N47	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N57/N68	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N68/N52	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N34	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N46/N39	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N51/N46	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N56/N51	Carga permanente	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N61/N63	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N63/N61	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N65/N65	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N67/N67	Carga permanente	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

### 6.3.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

#### Descripción

Referencias	Material	Geometría	Armado
1, 31, 61, 91, 121, 146, 116, 86, 56, 10	Hormigón: HA-25, Yc=1.5 Acero: B 400 S, Ys=1.15	Zapata cuadrada Ancho: 115.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 6Ø16c/20 Sup Y: 6Ø16c/20 Inf X: 6Ø16c/20 Inf Y: 6Ø16c/20
11, 12	Hormigón: HA-25, Yc=1.5 Acero: B 400 S, Ys=1.15	Zapata cuadrada Ancho: 115.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 6Ø16c/20 Sup Y: 6Ø16c/20 Inf X: 6Ø16c/20 Inf Y: 6Ø16c/20

#### Medición

Referencias: 1, 31, 61, 91, 121, 146, 116, 86, 56 y 10		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.35 6x2.13	8.10 12.78
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.35 6x2.13	8.10 12.78
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.35 6x2.13	8.10 12.78
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.35 6x2.13	8.10 12.78
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	32.40 51.12	51.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	35.64 56.23	56.23

Referencias: 11 y 12		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			6x1.35 6x2.13	8.10 12.78
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			6x1.35 6x2.13	8.10 12.78
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			6x1.35 6x2.13	8.10 12.78
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			6x1.35 6x2.13	8.10 12.78
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.06 3x0.24			3.18 0.71
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		4x1.45 4x1.29		5.80 5.15
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	3.18 0.71	5.80 5.15	32.40 51.12	56.98
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	3.50 0.78	6.38 5.67	35.64 56.23	62.68

## Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: 1, 31, 61, 91, 121, 146, 116, 86, 56 y 10			10x56.23	562.30	10x1.32	10x0.13	10x4.24
Referencias: 11 y 12	2x0.78	2x5.67	2x56.23	125.36	2x1.32	2x0.13	2x4.20
Totales	1.56	11.34	674.76	687.66	15.87	1.59	50.80

## 6.4.- LISTADO DE VIGAS DE CENTRADORAS

## CENTRADORAS

## Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[12 - 146], [121 - 12], [11 - 10], [1 - 11]	VC.S-1	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 4 Ø16 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

## Medición

Referencias: [12 - 146], [121 - 12], [11 - 10] y [1 - 11]		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.01		12.02
	Peso (kg)		2x5.34		10.67
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x6.02	24.08
	Peso (kg)			4x9.50	38.01
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6.02	24.08
	Peso (kg)			4x9.50	38.01
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1.61			28.98
	Peso (kg)	18x0.64			11.44
Totales	Longitud (m)	28.98 11.44	12.02 10.67	48.16 76.02	98.13
	Peso (kg)				
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	31.88 12.58	13.22 11.74	52.98 83.62	107.94
	Peso (kg)				



## Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: [12 - 146], [121 - 12], [11 - 10] y [1 - 11]	4x12.58	4x11.74	4x83.62	431.76	4x0.97	4x0.19	4x4.85
Totales	50.32	46.96	334.48	431.76	3.88	0.78	19.40

## Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[10 - 56], [56 - 86], [86 - 116], [116 - 146], [91 - 121], [61 - 91], [31 - 61], [1 - 31]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

## Medición

Referencias: [10 - 56], [56 - 86], [86 - 116], [116 - 146], [91 - 121], [61 - 91], [31 - 61] y [1 - 31]			B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado			Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior			Longitud (m)	2x5.30	10.60
			Peso (kg)	2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior			Longitud (m)	2x5.30	10.60
			Peso (kg)	2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo			Longitud (m)	14x1.41	19.74
			Peso (kg)	14x0.56	7.79
Totales			Longitud (m)	19.747.79	21.2018.82
			Peso (kg)		26.61
Total con mermas (10.00%)			Longitud (m)	21.718.57	23.3220.70
			Peso (kg)		29.27

## Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		113

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: [10 - 56], [56 - 86], [86 - 116], [116 - 146], [91 - 121], [61 - 91], [31 - 61] y [1 - 31]	8x8.57	8x20.70	234.16	8x0.62	8x0.15	8x3.08
Totales	68.56	165.60	234.16	4.93	1.23	24.64

## 7. Nave Henil

### 7.1.- DATOS DE OBRA

#### Normas consideradas

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

### 7.2.- ESTRUCTURA

#### Barras

#### Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	$\nu$	G (MPa)	$f_v$ (MPa)	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i><math>\nu</math></i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i><math>f_v</math></i> : Límite elástico <i><math>\alpha_t</math></i> : Coeficiente de dilatación <i><math>\gamma</math></i> : Peso específico							

#### Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sub.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 200 B (HEB)	8.000	1.00	2.18	8.000	8.000
		N3/N4	N3/N4	HE 200 B (HEB)	8.000	1.00	2.18	8.000	8.000
		N2/N36	N2/N5	IPE 270 (IPE)	3.783	0.13	1.29	1.000	3.783
		N36/N5	N2/N5	IPE 270 (IPE)	3.783	0.13	1.29	1.000	3.783
		N4/N38	N4/N5	IPE 270 (IPE)	3.783	0.13	1.29	1.000	3.783

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N38/N5	N4/N5	IPE 270 (IPE)	3.783	0.13	1.29	1.000	3.783
		N6/N7	N6/N7	HE 200 B (HEB)	8.000	1.00	2.18	8.000	8.000
		N8/N9	N8/N9	HE 200 B (HEB)	8.000	1.00	2.18	8.000	8.000
		N7/N40	N7/N10	IPE 270 (IPE)	3.783	0.13	1.29	1.000	3.783
		N40/N10	N7/N10	IPE 270 (IPE)	3.783	0.13	1.29	1.000	3.783
		N9/N42	N9/N10	IPE 270 (IPE)	3.783	1.00	1.00	-	-
		N42/N10	N9/N10	IPE 270 (IPE)	3.783	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 200 B (HEB)	8.000	1.00	2.18	8.000	8.000
		N13/N14	N13/N14	HE 200 B (HEB)	8.000	1.00	2.18	8.000	8.000
		N12/N15	N12/N15	IPE 270 (IPE)	7.566	1.00	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	IPE 270 (IPE)	7.566	1.00	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	HE 200 B (HEB)	8.000	1.00	2.18	8.000	8.000
		N18/N19	N18/N19	HE 200 B (HEB)	8.000	1.00	2.18	8.000	8.000
		N17/N20	N17/N20	IPE 270 (IPE)	7.566	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	IPE 270 (IPE)	7.566	1.00	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	HE 200 B (HEB)	8.000	1.00	2.18	8.000	8.000
		N23/N24	N23/N24	HE 200 B (HEB)	8.000	1.00	2.18	8.000	8.000
		N22/N25	N22/N25	IPE 270 (IPE)	7.566	1.00	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	IPE 270 (IPE)	7.566	1.00	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	HE 200 B (HEB)	8.000	1.00	2.18	8.000	8.000
		N28/N29	N28/N29	HE 200 B (HEB)	8.000	1.00	2.18	8.000	8.000
		N27/N41	N27/N30	IPE 270 (IPE)	3.783	0.13	1.29	1.000	3.783
		N41/N30	N27/N30	IPE 270 (IPE)	3.783	0.13	1.29	1.000	3.783
		N29/N43	N29/N30	IPE 270 (IPE)	3.783	1.00	1.00	-	-
		N43/N30	N29/N30	IPE 270 (IPE)	3.783	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	HE 200 B (HEB)	8.000	1.00	2.18	8.000	8.000
		N33/N34	N33/N34	HE 200 B (HEB)	8.000	1.00	2.18	8.000	8.000
		N32/N37	N32/N35	IPE 270 (IPE)	3.783	0.13	1.29	1.000	3.783
		N37/N35	N32/N35	IPE 270 (IPE)	3.783	0.13	1.29	1.000	3.783
		N34/N39	N34/N35	IPE 270 (IPE)	3.783	0.13	1.29	1.000	3.783
		N39/N35	N34/N35	IPE 270 (IPE)	3.783	0.13	1.29	1.000	3.783
		N2/N7	N2/N32	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N12	N2/N32	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N12/N17	N2/N32	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N17/N22	N2/N32	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N22/N27	N2/N32	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N27/N32	N2/N32	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N34	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N14	N4/N34	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N14/N19	N4/N34	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N19/N24	N4/N34	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N24/N29	N4/N34	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N29/N34	N4/N34	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N35	N30/N35	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N41/N37	N41/N37	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N36/N40	N36/N40	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N2/N40	N2/N40	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N40/N5	N40/N5	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N9/N38	N9/N38	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N38/N10	N38/N10	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N36/N10	N36/N10	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N7/N36	N7/N36	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N27/N37	N27/N37	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N37/N30	N37/N30	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N39/N30	N39/N30	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N29/N39	N29/N39	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N41/N35	N41/N35	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N32/N41	N32/N41	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N38/N42	N38/N42	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N43/N39	N43/N39	IPE 120 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N42/N5	N42/N5	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N4/N42	N4/N42	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N43/N35	N43/N35	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-
		N34/N43	N34/N43	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

### Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N6/N7, N11/N12, N16/N17, N21/N22, N26/N27 y N31/N32
2	N3/N4, N8/N9, N13/N14, N18/N19, N23/N24, N28/N29 y N33/N34
3	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35 y N34/N35
4	N2/N32, N4/N34, N30/N35, N5/N10, N41/N37, N36/N40, N38/N42 y N43/N39
5	N2/N40, N40/N5, N9/N38, N38/N10, N36/N10, N7/N36, N27/N37, N37/N30, N39/N30, N29/N39, N41/N35, N32/N41, N42/N5, N4/N42, N43/N35 y N34/N43

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 200 B , Simple con cartelas, (HEB) Cartela final superior: 1.00 m.	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		2	HE 200 B , Simple con cartelas, (HEB) Cartela final inferior: 1.00 m.	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		3	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	419.90	15.94
		4	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	317.80	27.67	1.74
		5	L 20 x 20 x 3, (L)	1.12	0.51	0.51	0.39	0.39	0.03
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

### Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 200 B (HEB)	8.000	0.081	520.01
		N3/N4	HE 200 B (HEB)	8.000	0.081	520.01
		N2/N5	IPE 270 (IPE)	7.566	0.058	324.44
		N4/N5	IPE 270 (IPE)	7.566	0.058	324.44
		N6/N7	HE 200 B (HEB)	8.000	0.081	520.01

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N8/N9	HE 200 B (HEB)	8.000	0.081	520.01
		N7/N10	IPE 270 (IPE)	7.566	0.058	324.44
		N9/N10	IPE 270 (IPE)	7.566	0.058	324.44
		N11/N12	HE 200 B (HEB)	8.000	0.081	520.01
		N13/N14	HE 200 B (HEB)	8.000	0.081	520.01
		N12/N15	IPE 270 (IPE)	7.566	0.058	324.44
		N14/N15	IPE 270 (IPE)	7.566	0.058	324.44
		N16/N17	HE 200 B (HEB)	8.000	0.081	520.01
		N18/N19	HE 200 B (HEB)	8.000	0.081	520.01
		N17/N20	IPE 270 (IPE)	7.566	0.058	324.44
		N19/N20	IPE 270 (IPE)	7.566	0.058	324.44
		N21/N22	HE 200 B (HEB)	8.000	0.081	520.01
		N23/N24	HE 200 B (HEB)	8.000	0.081	520.01
		N22/N25	IPE 270 (IPE)	7.566	0.058	324.44
		N24/N25	IPE 270 (IPE)	7.566	0.058	324.44
		N26/N27	HE 200 B (HEB)	8.000	0.081	520.01
		N28/N29	HE 200 B (HEB)	8.000	0.081	520.01
		N27/N30	IPE 270 (IPE)	7.566	0.058	324.44
		N29/N30	IPE 270 (IPE)	7.566	0.058	324.44
		N31/N32	HE 200 B (HEB)	8.000	0.081	520.01
		N33/N34	HE 200 B (HEB)	8.000	0.081	520.01
		N32/N35	IPE 270 (IPE)	7.566	0.058	324.44
		N34/N35	IPE 270 (IPE)	7.566	0.058	324.44
		N2/N32	IPE 120 (IPE)	30.000	0.040	310.86
		N4/N34	IPE 120 (IPE)	30.000	0.040	310.86
		N30/N35	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N5/N10	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N41/N37	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N36/N40	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N2/N40	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
		N40/N5	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
		N9/N38	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
		N38/N10	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
		N36/N10	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
		N7/N36	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
		N27/N37	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
		N37/N30	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
		N39/N30	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
		N29/N39	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
		N41/N35	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
		N32/N41	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
		N38/N42	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N43/N39	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N42/N5	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N4/N42	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
		N43/N35	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
		N34/N43	L 20 x 20 x 3 (L)	6.270	0.001	5.51
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

### 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 200 B , Simple con cartelas	112.000	112.000		1.128	1.128		7280.12	7280.12	
			IPE 270, Simple con cartelas	105.929			0.807			4542.12		
			IPE 120	90.000			0.119			932.58		
		IPE	L 20 x 20 x 3	195.929			0.925			5474.70		
				100.319			0.011			88.20		
		L		100.319		408.249	0.011	0.011	2.065	88.20	88.20	12843.02

### Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 200 B , Simple con cartelas	1.256	112.000	140.658
IPE	IPE 270, Simple con cartelas	1.278	105.929	135.408
	IPE 120	0.487	90.000	43.848
L	L 20 x 20 x 3	0.080	100.319	8.026
<b>Total</b>			<b>327.940</b>	

### 7.2.1.- Cargas

#### Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.

- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.00	7.00	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	7.00	8.00	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.00	7.00	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	7.00	8.00	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N36	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.00	2.00	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N36	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.00	3.78	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N36	Carga permanente	Uniforme	0.499	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N36	V H2	Faja	0.322	-	0.76	3.78	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N2/N36	V H2	Faja	0.669	-	0.00	0.76	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N2/N36	V H2	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N2/N36	V H3	Faja	0.322	-	0.76	3.78	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N2/N36	V H3	Faja	0.669	-	0.00	0.76	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N2/N36	V H3	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N2/N36	V H5	Faja	0.643	-	0.76	3.78	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N36	V H5	Faja	0.890	-	0.00	0.76	Globales	0.000	-0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N36	V H5	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N2/N36	V H6	Faja	0.643	-	0.76 4	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N2/N36	V H6	Faja	0.890	-	0.00 0	0.76 4	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N2/N36	V H6	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N2/N36	N(EI)	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N2/N36	N(R) 1	Uniforme	1.338	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N2/N36	N(R) 2	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N36/N5	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.00 0	2.78 3	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N36/N5	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.58 6	2.78 3	3.78 3	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N36/N5	Carga permanente	Uniforme	0.499	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N36/N5	V H2	Faja	0.322	-	0.00 0	3.02 0	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N36/N5	V H2	Faja	0.198	-	3.02 0	3.78 3	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N36/N5	V H2	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N36/N5	V H3	Faja	0.322	-	0.00 0	3.02 0	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N36/N5	V H3	Faja	0.198	-	3.02 0	3.78 3	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N36/N5	V H3	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N36/N5	V H5	Faja	0.643	-	0.00 0	3.02 0	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N36/N5	V H5	Faja	0.819	-	3.02 0	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N36/N5	V H5	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N36/N5	V H6	Faja	0.643	-	0.00 0	3.02 0	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N36/N5	V H6	Faja	0.819	-	3.02 0	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N36/N5	V H6	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N36/N5	N(EI)	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N36/N5	N(R) 1	Uniforme	1.338	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N5	N(R) 2	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N38	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N38	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	3.783	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N38	Carga permanente	Uniforme	0.499	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N38	V H1	Faja	0.322	-	0.764	3.783	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N4/N38	V H1	Faja	0.669	-	0.000	0.764	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N4/N38	V H1	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N4/N38	V H3	Faja	0.322	-	0.764	3.783	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N4/N38	V H3	Faja	0.669	-	0.000	0.764	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N4/N38	V H3	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N4/N38	V H4	Faja	0.643	-	0.764	3.783	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N4/N38	V H4	Faja	0.890	-	0.000	0.764	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N4/N38	V H4	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N4/N38	V H6	Faja	0.643	-	0.764	3.783	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N4/N38	V H6	Faja	0.890	-	0.000	0.764	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N4/N38	V H6	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N4/N38	N(EI)	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N38	N(R) 1	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N38	N(R) 2	Uniforme	1.338	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N38/N5	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.783	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N38/N5	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.783	3.783	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N38/N5	Carga permanente	Uniforme	0.499	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N38/N5	V H1	Faja	0.322	-	0.000	3.020	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N38/N5	V H1	Faja	0.198	-	3.020	3.783	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N5	V H1	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	-	-	-
N38/N5	V H3	Faja	0.322	-	0.00	3.02	Globales	0.000	-	-
N38/N5	V H3	Faja	0.198	-	3.02	3.78	Globales	0.000	0.132	0.991
N38/N5	V H3	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	-	-	-
N38/N5	V H4	Faja	0.643	-	0.00	3.02	Globales	0.000	0.132	0.991
N38/N5	V H4	Faja	0.819	-	3.02	3.78	Globales	0.000	0.132	0.991
N38/N5	V H4	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N38/N5	V H6	Faja	0.643	-	0.00	3.02	Globales	-	0.132	0.991
N38/N5	V H6	Faja	0.819	-	3.02	3.78	Globales	0.000	0.132	0.991
N38/N5	V H6	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N38/N5	N(EI)	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N38/N5	N(R) 1	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N38/N5	N(R) 2	Uniforme	1.338	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N6/N7	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.00	7.00	Globales	0.000	0.000	-
N6/N7	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.95	7.00	8.00	Globales	0.000	0.000	-
N8/N9	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.00	7.00	Globales	0.000	0.000	-
N8/N9	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.95	7.00	8.00	Globales	0.000	0.000	-
N7/N40	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.46	0.00	2.00	Globales	0.000	0.000	-
N7/N40	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.00	3.78	Globales	0.000	0.000	-
N7/N40	Carga permanente	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N7/N40	V H2	Faja	3.304	-	0.76	3.78	Globales	-	0.132	-
N7/N40	V H2	Faja	6.852	-	0.00	0.76	Globales	0.000	0.132	-
N7/N40	V H2	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	-	0.132	-
N7/N40	V H3	Faja	3.304	-	0.76	3.78	Globales	-	0.132	-

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N40	V H3	Faja	6.852	-	0.00 0	0.76 4	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N7/N40	V H3	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N7/N40	V H5	Faja	6.589	-	0.76 4	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N7/N40	V H5	Faja	9.124	-	0.00 0	0.76 4	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N7/N40	V H5	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N7/N40	V H6	Faja	6.589	-	0.76 4	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N7/N40	V H6	Faja	9.124	-	0.00 0	0.76 4	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N7/N40	V H6	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N7/N40	N(EI)	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N7/N40	N(R) 1	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N7/N40	N(R) 2	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N40/N1 0	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.00 0	2.78 3	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N40/N1 0	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.58 6	2.78 3	3.78 3	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N40/N1 0	Carga permanente	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N40/N1 0	V H2	Faja	3.304	-	0.00 0	3.02 0	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N40/N1 0	V H2	Faja	2.028	-	3.02 0	3.78 3	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N40/N1 0	V H2	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N40/N1 0	V H3	Faja	3.304	-	0.00 0	3.02 0	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N40/N1 0	V H3	Faja	2.028	-	3.02 0	3.78 3	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N40/N1 0	V H3	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N40/N1 0	V H5	Faja	6.589	-	0.00 0	3.02 0	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N40/N1 0	V H5	Faja	8.392	-	3.02 0	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N40/N1 0	V H5	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N40/N1 0	V H6	Faja	6.589	-	0.00 0	3.02 0	Globales	0.000	- 0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N40/N10	V H6	Faja	8.392	-	3.020	3.783	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N40/N10	V H6	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N40/N10	N(EI)	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N40/N10	N(R) 1	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N40/N10	N(R) 2	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N9/N42	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N9/N42	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	3.783	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N9/N42	Carga permanente	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N9/N42	V H1	Faja	3.304	-	0.764	3.783	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N9/N42	V H1	Faja	6.852	-	0.000	0.764	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N9/N42	V H1	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N9/N42	V H3	Faja	3.304	-	0.764	3.783	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N9/N42	V H3	Faja	6.852	-	0.000	0.764	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N9/N42	V H3	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N9/N42	V H4	Faja	6.589	-	0.764	3.783	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N9/N42	V H4	Faja	9.124	-	0.000	0.764	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N9/N42	V H4	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N9/N42	V H6	Faja	6.589	-	0.764	3.783	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N9/N42	V H6	Faja	9.124	-	0.000	0.764	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N9/N42	V H6	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N9/N42	N(EI)	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N9/N42	N(R) 1	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N9/N42	N(R) 2	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N42/N10	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.783	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N10	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.783	3.783	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N10	Carga permanente	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N10	V H1	Faja	3.304	-	0.000	3.020	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N42/N10	V H1	Faja	2.028	-	3.020	3.783	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N42/N10	V H1	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N42/N10	V H3	Faja	3.304	-	0.000	3.020	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N42/N10	V H3	Faja	2.028	-	3.020	3.783	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N42/N10	V H3	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N42/N10	V H4	Faja	6.589	-	0.000	3.020	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N42/N10	V H4	Faja	8.392	-	3.020	3.783	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N42/N10	V H4	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N42/N10	V H6	Faja	6.589	-	0.000	3.020	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N42/N10	V H6	Faja	8.392	-	3.020	3.783	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N42/N10	V H6	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N42/N10	N(EI)	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N10	N(R) 1	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N10	N(R) 2	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	7.000	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	7.000	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	6.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	6.566	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N15	Carga permanente	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N15	V H2	Faja	4.030	-	0.764	6.803	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N12/N15	V H2	Faja	2.473	-	6.803	7.566	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N12/N15	V H2	Faja	8.357	-	0.000	0.764	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N12/N15	V H3	Faja	4.030	-	0.764	6.803	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N12/N15	V H3	Faja	2.473	-	6.803	7.566	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N12/N15	V H3	Faja	8.357	-	0.000	0.764	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N12/N15	V H5	Faja	8.036	-	0.764	6.803	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N12/N15	V H5	Faja	10.235	-	6.803	7.566	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N12/N15	V H5	Faja	11.127	-	0.000	0.764	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N12/N15	V H6	Faja	8.036	-	0.764	6.803	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N12/N15	V H6	Faja	10.235	-	6.803	7.566	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N12/N15	V H6	Faja	11.127	-	0.000	0.764	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N12/N15	N(EI)	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N15	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	6.566	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	6.566	7.566	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N15	Carga permanente	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N15	V H1	Faja	4.030	-	0.764	6.803	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N14/N15	V H1	Faja	2.473	-	6.803	7.566	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N14/N15	V H1	Faja	8.357	-	0.000	0.764	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N14/N15	V H3	Faja	4.030	-	0.764	6.803	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N15	V H3	Faja	2.473	-	6.803	7.566	Globales	-	-	-
N14/N15	V H3	Faja	8.357	-	0.000	0.764	Globales	0.000	0.132	0.991
N14/N15	V H4	Faja	8.036	-	0.764	6.803	Globales	-	0.132	0.991
N14/N15	V H4	Faja	10.235	-	6.803	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N14/N15	V H4	Faja	11.127	-	0.000	0.764	Globales	-	0.132	0.991
N14/N15	V H6	Faja	8.036	-	0.764	6.803	Globales	-	0.132	0.991
N14/N15	V H6	Faja	10.235	-	6.803	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N14/N15	V H6	Faja	11.127	-	0.000	0.764	Globales	-	0.132	0.991
N14/N15	N(EI)	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N16/N17	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-
N16/N17	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	7.000	8.000	Globales	0.000	0.000	-
N18/N19	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-
N18/N19	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	7.000	8.000	Globales	0.000	0.000	-
N17/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-
N17/N20	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	6.566	Globales	0.000	0.000	-
N17/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	6.566	7.566	Globales	0.000	0.000	-
N17/N20	Carga permanente	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N17/N20	V H2	Faja	4.030	-	0.764	6.803	Globales	-	0.132	-
N17/N20	V H2	Faja	2.473	-	6.803	7.566	Globales	-	0.132	-
N17/N20	V H2	Faja	8.357	-	0.000	0.764	Globales	-	0.132	-
N17/N20	V H3	Faja	4.030	-	0.764	6.803	Globales	-	0.132	-
N17/N20	V H3	Faja	2.473	-	6.803	7.566	Globales	-	0.132	-



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N20	V H3	Faja	8.357	-	0.00 0	0.76 4	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N17/N20	V H5	Faja	8.036	-	0.76 4	6.80 3	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N17/N20	V H5	Faja	10.23 5	-	6.80 3	7.56 6	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N17/N20	V H5	Faja	11.12 7	-	0.00 0	0.76 4	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N17/N20	V H6	Faja	8.036	-	0.76 4	6.80 3	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N17/N20	V H6	Faja	10.23 5	-	6.80 3	7.56 6	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N17/N20	V H6	Faja	11.12 7	-	0.00 0	0.76 4	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N17/N20	N(EI)	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N19/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.46 0	0.00 0	2.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N19/N20	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.00 0	6.56 6	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N19/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.58 6	6.56 6	7.56 6	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N19/N20	Carga permanente	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N19/N20	V H1	Faja	4.030	-	0.76 4	6.80 3	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N19/N20	V H1	Faja	2.473	-	6.80 3	7.56 6	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N19/N20	V H1	Faja	8.357	-	0.00 0	0.76 4	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N19/N20	V H3	Faja	4.030	-	0.76 4	6.80 3	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N19/N20	V H3	Faja	2.473	-	6.80 3	7.56 6	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N19/N20	V H3	Faja	8.357	-	0.00 0	0.76 4	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N19/N20	V H4	Faja	8.036	-	0.76 4	6.80 3	Globales	- 0.000	0.132	0.991
N19/N20	V H4	Faja	10.23 5	-	6.80 3	7.56 6	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N20	V H4	Faja	11.12 7	-	0.00 0	0.76 4	Globales	- 0.000	0.132	0.991
N19/N20	V H6	Faja	8.036	-	0.76 4	6.80 3	Globales	- 0.000	0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N20	V H6	Faja	10.235	-	6.803	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N19/N20	V H6	Faja	11.127	-	0.000	0.764	Globales	-0.000	0.132	0.991
N19/N20	N(EI)	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	7.000	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	7.000	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	6.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	6.566	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Carga permanente	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	V H2	Faja	4.030	-	0.764	6.803	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N22/N25	V H2	Faja	2.473	-	6.803	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N22/N25	V H2	Faja	8.357	-	0.000	0.764	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N22/N25	V H3	Faja	4.030	-	0.764	6.803	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N22/N25	V H3	Faja	2.473	-	6.803	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N22/N25	V H3	Faja	8.357	-	0.000	0.764	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N22/N25	V H5	Faja	8.036	-	0.764	6.803	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N22/N25	V H5	Faja	10.235	-	6.803	7.566	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N22/N25	V H5	Faja	11.127	-	0.000	0.764	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N22/N25	V H6	Faja	8.036	-	0.764	6.803	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N22/N25	V H6	Faja	10.235	-	6.803	7.566	Globales	0.000	-0.132	-0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N25	V H6	Faja	11.127	-	0.000	0.764	Globales	0.000	-0.132	0.991
N22/N25	N(EI)	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 1	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 2	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	6.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	6.566	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Carga permanente	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V H1	Faja	4.030	-	0.764	6.803	Globales	0.000	-0.132	0.991
N24/N25	V H1	Faja	2.473	-	6.803	7.566	Globales	-0.000	-0.132	0.991
N24/N25	V H1	Faja	8.357	-	0.000	0.764	Globales	0.000	-0.132	0.991
N24/N25	V H3	Faja	4.030	-	0.764	6.803	Globales	0.000	-0.132	0.991
N24/N25	V H3	Faja	2.473	-	6.803	7.566	Globales	-0.000	-0.132	0.991
N24/N25	V H3	Faja	8.357	-	0.000	0.764	Globales	0.000	-0.132	0.991
N24/N25	V H4	Faja	8.036	-	0.764	6.803	Globales	-0.000	0.132	0.991
N24/N25	V H4	Faja	10.235	-	6.803	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N24/N25	V H4	Faja	11.127	-	0.000	0.764	Globales	-0.000	0.132	0.991
N24/N25	V H6	Faja	8.036	-	0.764	6.803	Globales	-0.000	0.132	0.991
N24/N25	V H6	Faja	10.235	-	6.803	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N24/N25	V H6	Faja	11.127	-	0.000	0.764	Globales	-0.000	0.132	0.991
N24/N25	N(EI)	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 1	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 2	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	7.000	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.950	7.000	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N41	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N41	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.000	3.783	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N41	Carga permanente	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N41	V H2	Faja	3.304	-	0.764	3.783	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N41	V H2	Faja	6.852	-	0.000	0.764	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N41	V H2	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N41	V H3	Faja	3.304	-	0.764	3.783	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N41	V H3	Faja	6.852	-	0.000	0.764	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N41	V H3	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N27/N41	V H5	Faja	6.589	-	0.764	3.783	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N41	V H5	Faja	9.124	-	0.000	0.764	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N41	V H5	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N41	V H6	Faja	6.589	-	0.764	3.783	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N41	V H6	Faja	9.124	-	0.000	0.764	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N41	V H6	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N27/N41	N(EI)	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N41	N(R) 1	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N41	N(R) 2	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N30	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.783	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N30	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.783	3.783	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N30	Carga permanente	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N3 0	V H2	Faja	3.304	-	0.00 0	3.02 0	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N41/N3 0	V H2	Faja	2.028	-	3.02 0	3.78 3	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N41/N3 0	V H2	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N41/N3 0	V H3	Faja	3.304	-	0.00 0	3.02 0	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N41/N3 0	V H3	Faja	2.028	-	3.02 0	3.78 3	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N41/N3 0	V H3	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N41/N3 0	V H5	Faja	6.589	-	0.00 0	3.02 0	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N41/N3 0	V H5	Faja	8.392	-	3.02 0	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N41/N3 0	V H5	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N41/N3 0	V H6	Faja	6.589	-	0.00 0	3.02 0	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N41/N3 0	V H6	Faja	8.392	-	3.02 0	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N41/N3 0	V H6	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N41/N3 0	N(EI)	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N41/N3 0	N(R) 1	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N41/N3 0	N(R) 2	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N4 3	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.46 0	0.00 0	2.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N4 3	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.00 0	3.78 3	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N4 3	Carga permanente	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N4 3	V H1	Faja	3.304	-	0.76 4	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N29/N4 3	V H1	Faja	6.852	-	0.00 0	0.76 4	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N29/N4 3	V H1	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N29/N4 3	V H3	Faja	3.304	-	0.76 4	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N29/N4 3	V H3	Faja	6.852	-	0.00 0	0.76 4	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N29/N4 3	V H3	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N4 3	V H4	Faja	6.589	-	0.76 4	3.78 3	Globales	- 0.000	0.132	0.991
N29/N4 3	V H4	Faja	9.124	-	0.00 0	0.76 4	Globales	- 0.000	0.132	0.991
N29/N4 3	V H4	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	0.991
N29/N4 3	V H6	Faja	6.589	-	0.76 4	3.78 3	Globales	- 0.000	0.132	0.991
N29/N4 3	V H6	Faja	9.124	-	0.00 0	0.76 4	Globales	- 0.000	0.132	0.991
N29/N4 3	V H6	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	0.991
N29/N4 3	N(EI)	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N4 3	N(R) 1	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N4 3	N(R) 2	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N3 0	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.00 0	2.78 3	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N3 0	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.58 6	2.78 3	3.78 3	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N3 0	Carga permanente	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N3 0	V H1	Faja	3.304	-	0.00 0	3.02 0	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N43/N3 0	V H1	Faja	2.028	-	3.02 0	3.78 3	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N43/N3 0	V H1	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N43/N3 0	V H3	Faja	3.304	-	0.00 0	3.02 0	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N43/N3 0	V H3	Faja	2.028	-	3.02 0	3.78 3	Globales	- 0.000	- 0.132	- 0.991
N43/N3 0	V H3	Uniforme	2.003	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N43/N3 0	V H4	Faja	6.589	-	0.00 0	3.02 0	Globales	- 0.000	0.132	0.991
N43/N3 0	V H4	Faja	8.392	-	3.02 0	3.78 3	Globales	0.000	0.132	0.991
N43/N3 0	V H4	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	0.991
N43/N3 0	V H6	Faja	6.589	-	0.00 0	3.02 0	Globales	- 0.000	0.132	0.991
N43/N3 0	V H6	Faja	8.392	-	3.02 0	3.78 3	Globales	0.000	0.132	0.991
N43/N3 0	V H6	Uniforme	2.225	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N30	N(EI)	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N30	N(R) 1	Uniforme	5.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N30	N(R) 2	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N31/N32	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.00 0	7.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N31/N32	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.95 0	7.00 0	8.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N33/N34	Carga permanente	Faja	0.601	-	0.00 0	7.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N33/N34	Carga permanente	Trapezoidal	0.832	0.95 0	7.00 0	8.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N37	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.46 0	0.00 0	2.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N37	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.00 0	3.78 3	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N37	Carga permanente	Uniforme	0.499	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N37	V H2	Faja	0.322	-	0.76 4	3.78 3	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N32/N37	V H2	Faja	0.669	-	0.00 0	0.76 4	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N32/N37	V H2	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N32/N37	V H3	Faja	0.322	-	0.76 4	3.78 3	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N32/N37	V H3	Faja	0.669	-	0.00 0	0.76 4	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N32/N37	V H3	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N32/N37	V H5	Faja	0.643	-	0.76 4	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N32/N37	V H5	Faja	0.890	-	0.00 0	0.76 4	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N32/N37	V H5	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N32/N37	V H6	Faja	0.643	-	0.76 4	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N32/N37	V H6	Faja	0.890	-	0.00 0	0.76 4	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N32/N37	V H6	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N32/N37	N(EI)	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N37	N(R) 1	Uniforme	1.338	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N37	N(R) 2	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N37/N35	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.00 0	2.78 3	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N37/N35	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.58 6	2.78 3	3.78 3	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N37/N35	Carga permanente	Uniforme	0.499	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N37/N35	V H2	Faja	0.322	-	0.00 0	3.02 0	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N37/N35	V H2	Faja	0.198	-	3.02 0	3.78 3	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N37/N35	V H2	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N37/N35	V H3	Faja	0.322	-	0.00 0	3.02 0	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N37/N35	V H3	Faja	0.198	-	3.02 0	3.78 3	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N37/N35	V H3	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	- 0.991
N37/N35	V H5	Faja	0.643	-	0.00 0	3.02 0	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N37/N35	V H5	Faja	0.819	-	3.02 0	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N37/N35	V H5	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N37/N35	V H6	Faja	0.643	-	0.00 0	3.02 0	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N37/N35	V H6	Faja	0.819	-	3.02 0	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N37/N35	V H6	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	0.000	- 0.132	0.991
N37/N35	N(EI)	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N37/N35	N(R) 1	Uniforme	1.338	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N37/N35	N(R) 2	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N39	Carga permanente	Trapezoidal	0.586	0.46 0	0.00 0	2.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N39	Carga permanente	Faja	0.353	-	2.00 0	3.78 3	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N39	Carga permanente	Uniforme	0.499	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N39	V H1	Faja	0.322	-	0.76 4	3.78 3	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991
N34/N39	V H1	Faja	0.669	-	0.00 0	0.76 4	Globales	0.000	- 0.132	- 0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N39	V H1	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N34/N39	V H3	Faja	0.322	-	0.764	3.783	Globales	0.000	-	-
N34/N39	V H3	Faja	0.669	-	0.000	0.764	Globales	0.000	-	-
N34/N39	V H3	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N34/N39	V H4	Faja	0.643	-	0.764	3.783	Globales	-	0.132	0.991
N34/N39	V H4	Faja	0.890	-	0.000	0.764	Globales	-	0.132	0.991
N34/N39	V H4	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	-	0.132	0.991
N34/N39	V H6	Faja	0.643	-	0.764	3.783	Globales	-	0.132	0.991
N34/N39	V H6	Faja	0.890	-	0.000	0.764	Globales	-	0.132	0.991
N34/N39	V H6	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	-	0.132	0.991
N34/N39	N(EI)	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N34/N39	N(R) 1	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N34/N39	N(R) 2	Uniforme	1.338	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N39/N35	Carga permanente	Faja	0.353	-	0.000	2.783	Globales	0.000	0.000	-
N39/N35	Carga permanente	Trapezoidal	0.460	0.586	2.783	3.783	Globales	0.000	0.000	-
N39/N35	Carga permanente	Uniforme	0.499	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N39/N35	V H1	Faja	0.322	-	0.000	3.020	Globales	0.000	-	-
N39/N35	V H1	Faja	0.198	-	3.020	3.783	Globales	-	-	-
N39/N35	V H1	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N39/N35	V H3	Faja	0.322	-	0.000	3.020	Globales	0.000	-	-
N39/N35	V H3	Faja	0.198	-	3.020	3.783	Globales	-	-	-
N39/N35	V H3	Uniforme	4.673	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N39/N35	V H4	Faja	0.643	-	0.000	3.020	Globales	-	0.132	0.991
N39/N35	V H4	Faja	0.819	-	3.020	3.783	Globales	0.000	0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N35	V H4	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	0.991
N39/N35	V H6	Faja	0.643	-	0.000	3.020	Globales	- 0.000	0.132	0.991
N39/N35	V H6	Faja	0.819	-	3.020	3.783	Globales	0.000	0.132	0.991
N39/N35	V H6	Uniforme	5.192	-	-	-	Globales	- 0.000	0.132	0.991
N39/N35	N(EI)	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N35	N(R) 1	Uniforme	2.676	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N35	N(R) 2	Uniforme	1.338	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N2/N7	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N7/N12	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N17	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N17/N22	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N27	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N27/N32	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N9	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N9/N14	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N19	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N19/N24	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N29	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N34	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N30/N35	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N5/N10	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N41/N37	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N36/N40	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N38/N42	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N39	Carga permanente	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

### 7.3.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

#### Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14	Zapata cuadrada Ancho: 85.0 cm Canto: 100.0 cm	X: 8Ø16c/10 Y: 8Ø16c/10

#### Medición

Referencias: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13 y P14		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.05	8.40
	Peso (kg)	8x1.66	13.26
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.05	8.40
	Peso (kg)	8x1.66	13.26
Totales	Longitud (m)	16.80	
	Peso (kg)	26.52	26.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	18.48	
	Peso (kg)	29.17	29.17

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		139

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13 y P14	14x29.17	14x0.72	14x0.07	14x3.08
Totales	408.38	10.11	1.01	43.12

## 7.4.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

### Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P14 - P13], [P13 - P12], [P12 - P11], [P11 - P10], [P10 - P9], [P9 - P8], [P6 - P7], [P5 - P6], [P4 - P5], [P2 - P3], [P1 - P2]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P7 - P8], [P1 - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P3 - P4]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

### Medición

Referencias: [P14 - P13], [P13 - P12], [P12 - P11], [P11 - P10], [P10 - P9], [P9 - P8], [P6 - P7], [P5 - P6], [P4 - P5], [P2 - P3] y [P1 - P2]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41

Referencias: [P14 - P13], [P13 - P12], [P12 - P11], [P11 - P10], [P10 - P9], [P9 - P8], [P6 - P7], [P5 - P6], [P4 - P5], [P2 - P3] y [P1 - P2]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	15x1.4 1 15x0.5 6		21.1 5 8.35
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	21.15 8.35	21.20 18.82	27.1 7
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	23.27 9.19	23.32 20.70	29.8 9

Referencias: [P7 - P8] y [P1 - P14]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x15.01 2x13.33	30.02 26.65
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x15.01 2x13.33	30.02 26.65
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	49x1.41 49x0.56		69.09 27.26
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	69.09 27.26	60.04 53.30	80.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	76.00 29.99	66.04 58.63	88.62

Referencia: [P3 - P4]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	15x1.41 15x0.56		21.15 8.35
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	21.15 8.35	21.20 18.82	27.17
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	23.27 9.19	23.32 20.70	29.89

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: [P14 - P13], [P13 - P12], [P12 - P11], [P11 - P10], [P10 - P9], [P9 - P8], [P6 - P7], [P5 - P6], [P4 - P5], [P2 - P3] y [P1 - P2]	11x9.1 9	11x20.7 0	328.7 9	11x0.66	11x0.1 7	11x3.32
Referencias: [P7 - P8] y [P1 - P14]	2x29.9 9	2x58.63	177.2 4	2x2.26	2x0.57	2x11.32
Referencia: [P3 - P4]	9.19	20.70	29.89	0.66	0.17	3.32

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Totales	170.26	365.66	535.92	12.50	3.12	62.48

## **ANEJO 7. INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES**

## ANEJO 4 - INGENIERÍA DEL PROCESO

### Índice

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.....	4
1. Introducción .....	4
2. Legislación Aplicable .....	4
3. Características de la instalación .....	5
3.1.- Clasificación.....	5
3.2.- Canalizaciones.....	7
3.3.- Tubos.....	7
3.4.- Los Conductores.....	8
3.5.- Aparatos de mando, protección y tomas de corriente .....	8
3.6.- Dispositivos de protección .....	9
3.7.- Receptores de alumbrado .....	9
4. Forma de Suministro.....	9
5. Centro de Transformación .....	9
6. Iluminación .....	9
6.1.- Alumbrado Interior.....	9
6.2.- Características del Alumbrado para Patios y Pasillos de Alimentación	11
6.3.- Alumbrado de Emergencia.....	12
6.4.- Cálculos Aluminotécnicos.....	12
7. Línea de Enlace.....	13
8. Descripción de la Instalación .....	16
8.1.- Origen de la Instalación.....	16
8.2.- Línea General .....	16
8.3.- Cuadro General de Distribución.....	17



8.4.- Cuadros Secundarios y Composición.....	18
8.5.- Cuadros de Distribución.....	43
8.6.- Puesta a Tierra.....	46
8.7.- Compensación Reactiva .....	50
8.8.- Medidas de Seguridad y Correctoras .....	51
8.9.- Líneas Aéreas de Distribución en Baja Tensión .....	52
8.10.- Cálculos Eléctricos .....	53
8.11.- Mediciones .....	54
ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	59
1. Introducción .....	59
2. Cálculo de las Dotaciones.....	59
3. Cálculo de Bombeo del Pozo.....	61
4. Cálculo de la Balsa .....	62
5. Cálculo del Bombeo con Hidropresor .....	63
6. Características de la Instalación.....	65
6.1.- Materiales .....	66
7. Memoria Justificativa .....	66
7.1.- Cálculos Hidráulicos .....	67
7.2.- Pérdidas de Carga por Fricción .....	67
7.3.- Pérdidas de Carga por Resistencias Aisladas.....	67
7.4.- Pre-dimensionado de Diámetros .....	68
7.5.- Resultados del Cálculo hidráulico.....	68
8. Listado de Elementos.....	69
AGUA CALIENTE SANITARIA, SOLAR TERMICA Y CALEFACCIÓN ...	72
1. Introducción .....	72
2. Instalación de A.C.S. y Solar Térmica en Nave Nodriz.....	72
2.1.- Cálculo de dotaciones.....	72

2.2.- Aporte energético necesario con caldera diésel de poyo para el agua caliente 73

3. Instalación de ACS en Módulos prefabricados para vestuario y comedor 81

3.1.- Cálculo de Dotaciones.....81

SANEAMIENTO ..... 94

1. Introducción ..... 94

2. Red de Canales y Bajantes ..... 95

3. Red de Desagües ..... 95

4. Balsa de Abastecimiento..... 96

4.1.- Características Generales de la Balsa.....96

4.2.- Alimentación de la Balsa.....97

4.3.- Cálculos Hidráulicos de los elementos de la balsa.....97

5. Saneamiento y depuración ..... 99

INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS ..... 100

1. Introducción ..... 100

2. Características de las edificaciones..... 100

3. Instalación de incendios en almacenes e instalaciones ganaderas ..... 102

3.1.- Cobertizos para forraje y paja .....102

3.2.- Nave nodriza .....103

4. Instalaciones de incendios en edificios administrativos ..... 105

4.1.- Oficinas y vestuarios .....105

5. Conclusiones ..... 106

## **INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSION**

### **1. Introducción**

El objetivo será el diseño y dimensionamiento de la instalación que suministrará la energía eléctrica a las instalaciones proyectadas, cubriendo así las necesidades de los diferentes receptores eléctricos instalados en la presente explotación, sean de alumbrado o sean de fuerza. Se efectuará además un coste aproximado del coste energético anual.

### **2. Legislación Aplicable**

La legislación que se ha tenido en cuenta en la realización del proyecto son las siguientes normas y reglamentos:

- RBT-2002: Reglamento Electrónico para Baja Tensión, Instrucciones Técnicas Complementarias y Hojas de interpretación.
- Normas UNE para el cumplimiento de las Directivas de AT. Y BT
  - UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
  - UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
  - UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
  - UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobre intensidades.
  - UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección
  - UNE-EN 60947-2:1998 parte 2: Aparamenta baja tensión. Interruptores automáticos.

- UNE-EN 60947-2:1999 parte 2 A1: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- UNE-EN 60947-3:1999: Aparata de baja tensión, Interruptores, seleccionadores, interruptores-seleccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1 (UNE): Fusibles de baja tensión.
- En 60 898 (UNE – NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobre intensidades.
- Norma de Referencia establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (**REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión**), e instrucciones técnicas complementarias ITC-BT (Normas de obligado cumplimiento).
- **Real Decreto 1634/2006, de 29 de diciembre**, por el que se establece la tarifa eléctrica a partir de 1 de enero de 2007.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio (CTE DB SI).

### 3. Características de la instalación

#### 3.1.- Clasificación

Dada la complejidad del proyecto con edificaciones de diferentes usos y tipologías clasificamos los locales según la instrucción ITC-BT-30:

Local	Superficie en esta fase ni2	Clasificación
Establos (Estab. Libre)	3.870	Normal
Nave nodriza	246	Húmedo
Cobertizos para forraje	900	Sin instalación
Caseta de necropsias	15	Húmedo
Caseta de cuarentena (grupos de 6)	15	Normal
Oficinas		Normal
Vestuario y Duchas		Húmedo-Mojado
Módulo de Recepción de animales		Húmedo
Cobertizo de lavado y desinfección	100	Mojado
Caseta de bombeo	66,50	Húmedo

Tabla 1. Clasificación de los diferentes locales según ITC-BT-30

En estos locales se cumplirán las prescripciones señaladas para locales húmedos TICBT-35 e ITC-BT-30, debiendo protegerse, además, la parte exterior de los aparatos y las canalizaciones con un revestimiento inalterable a la acción de los gases y vapores.

En la documentación gráfica se describe exhaustivamente la instalación eléctrica en baja tensión en cada edificación:

- 3.- Planta general
- 5.2.1.- Planta de la red eléctrica de baja tensión
- 5.2.2.- Esquema Unifilar de toda la instalación
- 5.2.3.- Planta línea aérea de baja tensión
- 5.2.4.- Línea aérea de baja tensión: perfiles longitudinales

### 3.2.- Canalizaciones

Los tubos rígidos discurrirán en canalizaciones fijas en superficie cumpliendo las características mínimas especificadas en las ITC-BT-21 tablas nº 1 y 6. El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas TJNE-EN-50086- 2-3. Los tubos deben tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de cables o conductores aislados

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten algún grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua IPX 4. Las canalizaciones prefabricadas tendrán el mismo grado de protección IPX4

### 3.3.- Tubos

Estos serán estancos, preferentemente aislantes y en caso de ser metálicos deben ir protegidos contra la corrosión. Se colocarán en montaje superficial, y los tubos metálicos se dispondrán como mínimo, a dos centímetros de las paredes. Las distancias entre bridas serán como máximo 0,5 m. Otras condiciones de instalación son:

Dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión 4

Los tubos se colocarán adaptándose a las superficies curvándose o usando los accesorios necesarios

Irán como mínimo a una altura de 2,50 m del suelo

En las Juntas de dilatación de un edificio se dispondrán manguitos deslizantes

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales

Los tramos entre registros no excederán de 15 m. y el nº de curvas máximo entre registros no será superior a 3

Los conductores se colocarán después de instalados los tubos

En general la instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir lo indicado anteriormente y lo prescrito en la norma UNE 20460-5-523 y en la ITC-BT- 19 e ITC-BT-20

### 3.4.- Los Conductores

Los conductores serán rígidos, de 450/750 voltios de tensión nominal, irán como mínimo, bajo tubos rígidos protectores en superficie cumpliendo las especificaciones de la norma UNE-EN 50086-2-1 y según lo especificado en la ITC—BT 21 con un grado de resistencia a la corrosión 4.

Los conductores destinados a la conexión de aparatos receptores podrán ser rígidos, de 750 V, o flexibles de 440 voltios de tensión nominal como mínimo.

Las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas

### 3.5.- Aparatos de mando, protección y tomas de corriente

Se recomienda instalar los aparatos de mando, protección y tomas de corriente fuera de los locales húmedos o mojados. Cuando esta premisa no se pueda cumplir, los citados aparatos estarán protegidos contra las proyecciones de agua con un grado de protección IPX4, o bien se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen una protección equivalente.

Las entradas de los tubos en las cajas constarán de racores atornillados con empaquetadura que impida la entrada de agua. Los motores de mayor potencia dispondrán de arranque estrella triángulo por contactores cuando la potencia de los motores lo requiera y contarán con protectores de sobre intensidades (guarda motores) en todos los casos. Deberán presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua IPX 1.

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra la caída vertical de agua IPXI y no serán de clase O

### 3.6.- Dispositivos de protección

De acuerdo con lo establecido en la instrucción ITC-BT-22 se instalará, en cualquier caso, un dispositivo de protección en el origen de cada circuito derivado de otro que penetre en el local mojado.

### 3.7.- Receptores de alumbrado

Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra las proyecciones de agua IPX4. No serán de clase 0. La cubierta de los portalámparas será en su totalidad de materia aislante hidrófuga, salvo cuando se instalen en el interior de cubiertas estancas destinadas a los receptores de alumbrado, lo que deberá hacerse, siempre que estas se coloquen en un lugar fácilmente accesible.

## 4. *Forma de Suministro*

La energía eléctrica a suministrar será de corriente alterna trifásica en baja tensión, con una tensión nominal entre fases de 380 V y 220V entre fases y neutro a una frecuencia de 50 Hz. procedente de un transformador ya existente.

La totalidad de la potencia contratada es suministrada por la misma empresa distribuidora y con un solo punto de entrega de corriente en este caso es UNION FENOSA

## 5. *Centro de Transformación*

Se instalará un transformador de intemperie sobre postes propio de 200 KVA situado a unos 25 m de distancia del cuarto de contadores con sistema de tensión de 380/220 v.

## 6. *Iluminación*

### 6.1.- Alumbrado Interior

La iluminación se ha realizado teniendo en cuenta la actividad a desarrollar en cada local, así como las dimensiones del mismo.



Para el cálculo del flujo luminoso necesario es utilizamos la expresión siguiente:

$$\Phi_T = \frac{E_m \cdot S}{C_u \cdot C_m}$$

$N_y$  = iluminación

$A$  = área del local

$K_u$  = coeficiente de utilización

$K_m$  = coeficiente de conservación

El número de luminarias que nos hacen falta será:

$$NL = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L}$$

$N_1$  = flujo de cada luminaria

El factor de utilización ( $K$ ) depende de las dimensiones del local:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$$

Dónde:

$a$  = anchura

$b$  = longitud

$h$  = altura de la luminaria

Con el valor obtenido de K, buscamos en tablas el valor del índice de utilización (Ka).

Las luminarias empleadas utilizarán tubos fluorescentes de 35 W colocados en cajas estancas de dos tubos, con un flujo de 2.700 lúmenes cada lámpara. Las pantallas serán estancas, tendrán una protección de IP-65 que impiden la entrada de polvo y proyecciones de agua. En los apriscos se utilizarán de igual forma pantallas fluorescentes con dos tubos de 35 W cada uno y en los patios las luminarias serán pantallas De Vapor de mercurio de alta presión HQL de 400 w de potencia y con un flujo cada lámpara de 22000 lúmenes, colocados en pantallas estancas con protección IP-65.

## 6.2.- Características del Alumbrado para Patios y Pasillos de Alimentación

La iluminación de los pasillos de alimentación se realizará mediante lámparas de vapor de mercurio de alta Presión colocadas con soportes metálicos fijados a los pilares de los pórticos. En los pasillos de alimentación se situarán las lámparas repartidas de forma alterna en cada lado del pasillo.

Para evitar que los animales se asusten durante la noche es necesario dejar una iluminación residual especialmente en las zonas y patios de animales de menor edad.

Las maniobras de encendido se encontrarán centralizadas en las cajas de derivación de las líneas situadas en postes con cajas normalizadas y estancas. Permanecerán encendidas las luminarias extremas de cada pasillo siendo mandadas mediante célula fotoeléctrica. El resto de lámparas se activarán mediante detectores de presencia colocados en los pasillos y controlado su apagado mediante temporizador.

En las zonas de Boxes permanecerán encendidas 4 lámparas distribuidas sobre las esquinas, controladas mediante célula fotoeléctrica. El resto de luminarias se controlarán mediante interruptores temporizados desde los cuadros de mando correspondientes.

### 6.3.- Alumbrado de Emergencia

Este alumbrado debe tener una duración como mínimo de una hora, con una intensidad de 5 lux y su fuente de energía será independiente del sistema de iluminación.

Las luminarias adoptadas para las naves son del tipo fluorescente de 1 x 8 W con una intensidad luminosa de 430 lúmenes y 60 m2. Se adoptarán 3 puntos, situados en la salida de las instalaciones y junto a los cuadros eléctricos de protección.

### 6.4.- Cálculos Aluminotécnicos

Teniendo en cuenta la reglamentación de seguridad CTE (DB DU.- Seguridad de Utilización) se prevé una iluminancia mínima necesaria en las instalaciones, recogida en las siguientes tablas:

A.- DATOS GENERALES								
LOCAL	UNIDADES nº	LARGO m	ANCHO m	ALTURA DE LA LAMPARA m	INDICE DEL LOCAL I(subL)	COEFICIENTE CONSERVAC. CC	COEF. USO CU	FALTOR DE TRANSMISIÓN K
FASE 1(BOXES INDIVIDUALES)	1	172	132	6	12	0,9	0,65	0,585
FASE 2 (BOXES DE 6)	1	177	57	6	7,2	0,9	0,65	0,585
PASILLOS ALIMENTACION	9	213	20	6	3	0,9	0,58	0,522
NAVENODRIZA	1	20	15	4	2,1	0,9	0,61	0,549
NAVE CUBICULOS	1	16	30	4	2,6	0,9	0,62	0,558
HENIL Y POZO	1	10	5	2,5	1,3	0,9	0,55	0,495
OFICINAS	8	6	2,3	2,5	0,7	0,9	0,45	0,405

**B.- CALCULO DE LA ILUMINACIÓN**

LOCAL	NECESIDADES LUX	TIPO LAMPARA	POTENCIA W	LUMEN	LUZ NECESARIA	LUZ INSTALADA	Nº LAMPARAS	COMPROB LUX
FASE 1(BOXES INDIVIDUALES)	8	HQL	400	22000	181632	310482,1	14	8
FASE 2 (BOXES DE 6)	8	HQL	400	22000	80712	137969,2	6	8
PASILLOS ALIMENTACION	30	HQL	400	22000	127800	244827,6	11	30
NAVENODRIZA	60	FLUORECENTE	35	3350	18000	32786,9	10	60
NAVE CUBICULOS	60	HQL	250	14000	28800	51612,9	4	60
HENIL Y POZO	150	FLUORESCENTE	36	3350	7500	15151,5	5	150
OFICINAS	151	FLUORESCENTE	36	3351	2083,8	5145,2	2	151

**C.- RESUMEN DE POTENCIA NECESARIA**

LOCAL	POTENCIA LAMPARÁ	Nº DE LAMPARA UNIDAD	N' LAMPARAS TODOS LOS LOCALES	TIPO DE LAMPARA	COEF.	POTENCIA W
FASE 1(BOXES INDIVIDUALES)	400	14	14	HQL	1,8	10161
FASE 2 (BOXES DE 6)	400	6	6	HQL	1,8	4515
PASILLOS ALIMENTACION	400	11	100	HQL	1,8	72113
NAVENODRIZA	35	10	10	FLUORESCENTES	1,8	617
NAVE CUBICULOS	250	4	4	HQL	1,8	1659
HENIL Y POZO	35	5	5	FLUORESCENTES	1,8	285
OFICINAS	35	2	12	FLUORESCENTES	1,8	774
<b>POTENCIA TOTAL</b>						<b>90124 w</b>

**7. Línea de Enlace**

Nuestra instalación partirá del centro de transformación donde se ubican las protecciones de principio de línea con fusible de 100 A, un seccionador y una protección magneto térmica de 100 A, hasta la CGP situada a 25 m en la caseta de bombeo (Se realiza un cuarto específico para alojar los cuadros eléctricos), con cable

RZ 0.6/1 KV 3x150/80 mm<sup>2</sup> (UNE 21030) con neutro fiador, sección mínima en aluminio de 150 mm<sup>2</sup> y de cobre en 150 mm<sup>2</sup>

A partir de la CGP saldrá la acometida formada por conductores de cobre RZ 0,6/1 KV con aislamiento termoestable de etileno propileno, con una sección de 3x150/80 mm<sup>2</sup>, en tubo de 200 mm, esta conducción tendrá unos 5 m de longitud hasta el cuadro de entrada Ci situado el cuarto de cuadros y contadores en la caseta de bombeo.

Del cuadro Ci parten las siguientes líneas:

- **Una línea aérea repartidora DO** hasta el cuadro de derivación C2 situado en la caseta de bombeo con cable de cobre PVC 0.6/1KV 4x6 +T6 con una longitud de 4 m. para la alimentación de los motores de bombeo, de captación y para alumbrado con 4 apoyos de hormigón según se especifica en el apartado de cálculo de línea aérea y en el plano N° 5.2.3. De este cuadro derivan los siguientes circuitos:

Del cuadro C2 parten las siguientes líneas:

Captación del pozo (RV 3x4±T4 de 5 m para el bombeo a balsa

Bombeo (RV 3x4±T4 de 5 m para el bombeo a la explotación

AL2.1 (HO7V .6/1KV 2G 2.5). de 4 m para alumbrado exterior

AL2.2 (HO7V .6/1KV 2G 4). de 22 m para alumbrado de Balsa

AL2.3 (HO7V .6/1KV 20 1,5). de 22 m para alumbrado de Balsa

F2.1 (HO7V .6/1KV 50 2.5), de 10 m para fuerza en caseta de bombeo

- **Una línea aérea repartidora D1** hasta el cuadro de derivación C3 situado en el almacén de nave nodriza. La línea repartidora D1 sobre postes de hormigón y con cables trenzados de aluminio tipo XLPE 0.6/1 3x95/54,6 con una longitud de 112 m con 4 apoyos de hormigón según se especifica en el apartado de cálculo de línea aérea y en el plano N° 5.2.3. De este cuadro derivan los siguientes circuitos:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		14

Del cuadro C3 parten las siguientes líneas:

L2 (XLP TRENZADO 3x50 Al/54,6), de 486 m para patios zona sur

L4 (XLP TRENZADO 3x50 Al/54,6), de 691 m para patios zona Norte

D4 (PVC 4x4+T4 de 10 m para Nave Nodriz y Lavadero de equipos

AL4.1 (HO7V .6/1KV 404), de 300 m para alumbrado Zona de Boxes

AL4.2 (HO7V .6/1KV 4G 4), de 219 m para alumbrado zona de boxes

- Una línea aérea repartidora D2 hasta el cuadro de derivación C8 situado en el poste n° 6 cerca de la Casa del Guarda. La línea repartidora D2 sobre postes de hormigón y con cables trenzados de aluminio tipo XLPE 0.6/1 3x25/54,6 con una longitud de 244 m con 6 apoyos de hormigón según se especifica en el apartado de cálculo de línea aérea y en el plano N° 5.2.3. De este cuadro derivan los siguientes circuitos:

Del cuadro C3 parten las siguientes líneas:

D7 (PVC 4x6 +T6), de 10 m para Vivienda del Guarda

D8 ((RV 4x4 +T6), de 4 m para Zona de módulos

- Una línea aérea repartidora P3 hasta el cuadro de derivación C7 situada en el almacén de maquinaria. La línea repartidora D3 sobre postes de hormigón y con cables trenzados de aluminio tipo XLPE 0.6/1 3x25/54,6 con una longitud de 141 m con 2 apoyos de hormigón según se especifica en el apartado de cálculo de línea aérea y en el plano N° 5.2.3. De este cuadro derivan los siguientes circuitos:

Del cuadro C7 parten las siguientes líneas:

AL7.1 PVC 0,6/1 KV Cobre Rígido 2G1.5

AL7.2 PVC 0,6/1 KV Cobre Rígido 2G1.5

AL7.3 PVC 0,6 /1 KV Cobre Rígido 2G2.5

F7.1 PVC 0,6 /1 KV Cobre Rígido 2G2.5

F7.2 PVC 0,6 /1 KV Cobre Rígido 2G2.5

## 8. Descripción de la Instalación

### 8.1.- Origen de la Instalación

El origen de la instalación será un centro de transformación propio de 200 KVA  
El tipo de línea de alimentación será: RV 0.6/1 kV 3 x 185/95

### 8.2.- Línea General

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	T	64.96	0.89	Puente	1EC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG Contador de activa Contador de reactiva RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 185 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 95 mm <sup>2</sup>
ACOMETIDA	T	64,96	0,89	2	In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 DN 0.6/1 kV Eopreno Flexible (Servicios Fijos) 3 x 150 mm <sup>2</sup>

#### Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	Instalación enterrada - En contacto mutuo - Ta: 40 °C Resistividad térmica del terreno: 100.0 °Cm/W
ACOMETIDA	Instalación enterrada - Ta: 40 °C Bajo tubo. DN: 50 mm

### 8.3.- Cuadro General de Distribución

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
C1	T	64.96	0.89	Puente	In: 50 A; Un: 240 ± 415 V; Icu: 18 ÷ 65 kA; Curva 1- t (Ptos.) DN 0.6/1 Kv Eoproneo Flexible (Servicios Fijos) 3 x 150 mm <sup>2</sup> 4: Eopreno Flexible (Servicios Fijos) 70 mm <sup>2</sup>
D1	T	32.27	0.86	115.0	1EC60269 gL/gG In: 25 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG XLP 0.6/1 kV Al 3 x 95/54,6 mm <sup>2</sup> N: fiador 54,6 mm <sup>2</sup>
DO	T	14.09	0.81	10.0	IEC60269gL/gG In: 16 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG PVC 0.6/1 kV PVC 0,6/1 kV Cobre Rígido 5 x 4 mm <sup>2</sup>
D2	T	8.68	0.95	244.0	IEC60269 gL/gG In: 16 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG XLP 0.6/1 kV Aluminio 3 x 16/54,6 mm <sup>2</sup>
D3	T	8.92	0.94	141.0	1EC60269 gL/gG In: 16 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG XLP 0.6/1 kV Aluminio 3 x 25/54,6 mm <sup>2</sup>

#### Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas Tipo de instalación	
C1	Instalación al aire - Ta: 40 °C Bajo tubo empotrado. DN: 50 mm
D1	Instalación al aire - Ta: 40 °C En contacto mutuo Expuesto al sol
D0	Instalación al aire - Ta: 40 °C Bajo tubo empotrado. DN: 25 mm
D2	D2 Instalación al aire - Ta: 40 °C tranzado; sobre poste o fachada



	Expuesto al sol	
D3	Instalación al aire - Ta: 40 °C trenzado Expuesto al sol	

## 8.4.- Cuadros Secundarios y Composición

D1

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
C3	T	33.27	0.86	Puente	M-G Vigicomcompact NSA125/160 I In: 125 A; Un: 440 V; Id: 30 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RV 0.6/1 kV Al Pirelli Retenax Flam Aluminio 3 x 120 mm2 N: Pirelli Retenax Flam Aluminio 70 mm2
L2 (PATIOS SUR)	T	10.80	0.85	486.0	EN60898 10kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 25 mm2 N: PVCCobre Rígido 16 mm2 P: pvc Cobre Rígido 16 mm2
D4	T	10.47	0.92	13.0	EN60898 10kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3
					PVC 0,6/1 kV Cobre Rígido 5 x 4 mm2
L4 (PATIOS NORTE)	T	10.00	0.84	691.0	EN60898 10kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 XLPE 3X25 Al/54,6 Alm
AL4.1	T	2.00	0.85	300.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) PVC Cobre Rígido 3 x 4 mm2 N: PVC Cobre Rígido 4 mm2 P: PVC Cobre Rígido 4 mm2
AL4.2	T	2.00	0.85	219.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Legrand Lexic Int-seccionador

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-  
13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

18

Ie: 20 A; Ue: 400 V  
 IEC60947-2 Instantáneos  
 In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)  
 PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm<sup>2</sup>  
 N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm<sup>2</sup>  
 P: PVC 0,6/1 kV Cobre Rígido 2.5 mm<sup>2</sup>

## L2 (PATIOS SUR)

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones  Línea
AL311	T	1.60	0.85	107.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 1.5 mm <sup>2</sup> N: PVC Cobre Rígido 1.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm <sup>2</sup>
CD1L2	T	3.20	0.85	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V PVC Cobre Rígido 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: PVC Cobre Rígido 6 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 6 mm <sup>2</sup>
D1L2	T	3.20	0.85	20.0	- H07V H07V Cobre Rígido 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: H07V Cobre Rígido 6 mm <sup>2</sup> P: H07V Cobre Rígido 6 mm <sup>2</sup>
CD2L2	T	3.20	0.85	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V PVC Cobre Rígido 3 x 6 mm <sup>2</sup> N: PVC Cobre Rígido 6 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 6 mm <sup>2</sup>

D2L2	T	3.20	0.85	20.0	- PVC Cobre Rígido 3 x 6 mm2 N: PVC Cobre Rígido 6 mm2 P: PVC Cobre Rígido 6 mm2
CD3L2	T	3.20	0.85	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V PVC Cobre Rígido 3 x 6 mm2 N: PVC Cobre Rígido 6 mm2 P: PVC Cobre Rígido 6 mm2
D3L2	T	3.20	0.85	20.0	- PVC Cobre Rígido 3 x 6 mm2 N: PVC Cobre Rígido 6 mm2 P: PVC Cobre Rígido 6 mm2
CD4L2	T	4.00	0.85	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V PVC Cobre Rígido 3 x 10 mm2 N: PVC Cobre Rígido 10 mm2 P: PVC Cobre Rígido 10 mm2
D4L2	T	4.00	0.85	20.0	- PVC Cobre Rígido 3 x 10 mm2 N: PVC Cobre Rígido 10 mm2 P: PVC Cobre Rígido 10 mm2
AL312	T	1.60	0.85	96.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 1.5 mm2 N: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2

## D1L2

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones  Línea
AL33	T	1.60	0.85	160.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-  
13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

20

					EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm <sup>2</sup> N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm <sup>2</sup>
AL34	T	1.60	0.85	160.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm <sup>2</sup> N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm <sup>2</sup>

## D2L2

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
AL35	T	1.60	0.85	160.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm <sup>2</sup> N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm <sup>2</sup>
AL36	T	1.60	0.85	160.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm <sup>2</sup> N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm <sup>2</sup>

## D3L2

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
AL37	T	1.60	0.85	160.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3

					PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm2 N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2
AL38	T	1.60	0.85	160.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm2 N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2

## D4L2

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones  Línea
AL38	T	2.00	0.85	160.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm2 N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2
AL39	T	2.00	0.85	160.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm2 N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2

## D4

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones  Línea
C4	T	10.47	0.92	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 4 mm2

					N: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 4 mm2 P: H07V Cobre Rígido 4 mm2
AL5.1	T	0.48	0.85	40.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm2
					N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2
AL5.2	T	0.48	0.85	40.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm2 N: PVC V Cobre Rígido 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2
F5.1	T	3.00	0.95	24.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm2 N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2
F5.2	T	3.00	0.95	24.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm2 N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2
D6	T	2.11	0.95	61.0	EN60898 10kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3
					PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm2 N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2
AL31	T	1.60	0.85	150.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V
					PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm2 N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2
AL32	T	1.60	0.85	150.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V
					PVC Cobre Rígido 3 x 2.5 mm2 N: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2

## L4 (PATIOS NORTE)

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
CD1L4	T	4.00	0.85	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V
					PVC Cobre Rígido 3 x 10 mm2 N: PVC Cobre Rígido 10 mm2 P: PVC Cobre Rígido 10 mm2
D1L4	T	4.00	0.85	20.0	- PVC Cobre Rígido 3 x 10 mm2 N: PVC Cobre Rígido 10 mm2 P: PVC Cobre Rígido 10 mm2
CD2L4	T	4.00	0.85	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V PVC Cobre Rígido 3 x 10 mm2 N: PVC Cobre Rígido 10 mm2 P: PVC Cobre Rígido 10 mm2
D2L4	T	4.00	0.85	20.0	- H PVC Cobre Rígido 3 x 10 mm2 N: PVC Cobre Rígido 10 mm2 P: PVC Cobre Rígido 10 mm2
CD3L4	T	4.00	0.85	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V
					PVC Cobre Rígido 3 x 10 mm2 N: PVC Cobre Rígido 10 mm2

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-  
13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

24

					P: PVC Cobre Rígido 10 mm2
D3L4	T	4.00	0.85	20.0	- PVC Cobre Rígido 3 x 10 mm2 N: PVC Cobre Rígido 10 mm2 P: PVC Cobre Rígido 10 mm2
AL4.9	T	2.00	0.85	220.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 4 mm2 N: PVC Cobre Rígido 4 mm2 P: PVC Cobre Rígido 4 mm2
AL5.1(NECROPSIAS)	T	2.00	0.80	15.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 1.5 mm2 N: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
FL21	T	4.00	0.80	41.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					PVC Cobre Rígido 3 x 1.5 mm2 N: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2

## D1L4

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
AL4.3	T	2.00	0.85	220.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 4 mm2 N: PVC Cobre Rígido 4 mm2 P: PVC Cobre Rígido 4 mm2
AL4.4	T	2.00	0.85	220.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C



In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3  
 PVC Cobre Rígido 3 x 4 mm2  
 N: PVC Cobre Rígido 4 mm2  
 P: PVC Cobre Rígido 4 mm2

## D2L4

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
AL4.5	T	2.00	0.85	220.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 4 mm2 N: PVC Cobre Rígido 4 mm2 P: PVC Cobre Rígido 4 mm2
AL4.6	T	2.00	0.85	220.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 4 mm2 N: PVC Cobre Rígido 4 mm2 P: PVC Cobre Rígido 4 mm2

## D3L4

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
AL4.7	T	2.00	0.85	220.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 4 mm2 N: PVC Cobre Rígido 4 mm2 P: PVC Cobre Rígido 4 mm2
AL4.8	T	2.00	0.85	220.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 4 mm2 N: PVC Cobre Rígido 4 mm2

P: PVC Cobre Rígido 4 mm2

## D0

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones
C2	T	14.09	0.81	Puente	Línea EN60898 10kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 4 mm2 N: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 4 mm2 P: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 4 mm2
CAPTACIÓN POZO	T	6.56	0.80	3.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 10kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 RV Cobre Rígido 3 x 4 mm2 N: RV Cobre Rígido 4 mm2 P: RV Cobre Rígido 4 mm2
BOMBEO	T	7.00	0.80	3.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 10kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC PVC Cobre Rígido 3 x 4 mm2 N: PVC Cobre Rígido 4 mm2 P: PVC Cobre Rígido 4 mm2
AL2.1	M	0.06	1.00	4.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V PVC Cobre Rígido 2 x 4 mm2 P: PVC Cobre Rígido 4 mm2
AL2.2	M	0.40	1.00	22.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V PVC Cobre Rígido 2 x 4 mm2 P: PVC Cobre Rígido 4 mm2
AL2.3	M	0.14	0.85	8.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V PVC Cobre Rígido 2 x 4 mm2

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-  
13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

27

P: PVC Cobre Rígido 4 mm<sup>2</sup>

## AL2.3

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Al2.3.1	M	0.18	0.85	6.0	- PVC Cobre Rígido 2 x 2.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm <sup>2</sup>
Al2.3.2	M	0.09	0.85	6.0	- PVC Cobre Rígido 2 x 2.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm <sup>2</sup>

D2

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
C8(Casa Guarda)	T	8.68	0.95	1.0	- RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 10 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 10 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 10 mm <sup>2</sup>

## C8

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
D7	T	7.60	0.95	218.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 10 mm <sup>2</sup> N: PVC Cobre Rígido 10 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 10 mm <sup>2</sup>
D8	T	1.08	0.94	2.0	- RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 2.5 mm <sup>2</sup> N: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 2.5 mm <sup>2</sup> P: RV Cobre Rígido 2.5 mm <sup>2</sup>

## D7

Esquemas	Tipo	P Dem	f.d.p	Longitud	Protecciones
----------	------	----------	-------	----------	--------------

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-  
13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

28

		(kW)		(m)	Línea
C9	T	7.60	0.95	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 10 mm2 N: PVC Cobre Rígido 10 mm2 P: PVC Cobre Rígido 10 mm2
COCINA	M	3.00	0.95	12.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2
LAVADORA CALENTADOR	M	4.00	0.95	15.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
ALUMBRADO VIVIENDA 1	M	0.36	0.85	40.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2
ALUMBRADO VIVIENDA 2	M	0.24	1.00	20.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2
FUERZA	M	3.00	0.95	5.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2

ALUMBRADO VIVIENDA  
1

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones  Línea
AL1	M	0.06	0.85	5.0	Legrand Lexic IntIe: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2

					P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL2	M	0.06	0.85	5.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL3	M	0.06	0.85	5.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL4	M	0.06	0.85	5.0	Legrand Lexic Interruptor Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL5	M	0.06	0.85	5.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL6	M	0.06	0.85	5.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2

## ALUMBRADO VIVIENDA

2

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
AL1	M	0.06	1.00	4.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3

					PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL2	M	0.06	1.00	4.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL3	M	0.06	1.00	4.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL4	M	0.06	1.00	4.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2

## FUERZA

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones  Línea
F9.1	M	3.00	0.95	5.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2

## D8

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones  Línea
C9 (MODULOS)	T	1.08	0.94	Puente	- RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 2.5 mm2 N: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2
F9 (FUERZA)	T	8.00	0.95	53.0	EN60898 6kA Curva C

					In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 3 x 1.5 mm <sup>2</sup> N: PVC Cobre Rígido 1.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm <sup>2</sup>
AL9 (ALUMBRADO)	T	0.56	0.85	38.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) PVC Cobre Rígido 3 x 1.5 mm <sup>2</sup> N: PVC Cobre Rígido 1.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm <sup>2</sup>

## F9 (FUERZA)

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones  Línea
F9.1	M	1.00	0.95	8.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm <sup>2</sup>
F9.2	M	1.00	0.95	8.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm <sup>2</sup>
F9.3	M	1.00	0.95	10.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm <sup>2</sup>
F9.4	M	1.00	0.95	9.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm <sup>2</sup>
F9.5	M	1.00	0.95	8.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm <sup>2</sup>
F9.6	M	1.00	0.95	8.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm <sup>2</sup> P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm <sup>2</sup>

F9.7	M	3.00	0.95	8.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
F9.8	M	3.00	0.95	8.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2

## AL9 (ALUMBRADO)

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones  Línea
AL9.1	M	0.14	0.85	8.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL9.2	M	0.14	0.85	8.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL9.3	M	0.14	0.85	8.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL9.4	M	0.14	0.85	8.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL9.5	M	0.14	0.85	8.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3



					PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL9.6	M	0.14	0.85	8.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL9.7	M	0.14	0.85	8.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL9.8	M	0.14	0.85	8.0	Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2

## D3

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
C7 (ALMACEN)	T	8.92	0.94	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RV 0.6/1 kV Al Pirelli Retenax Flam Aluminio 3 x 16 mm2 N: Pirelli Retenax Flam Aluminio 16 mm2 P: Pirelli Eopreno Flexible (Servicios Fijos) 35 mm2
AL7.1	M	0.60	0.85	27.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL7.2	M	0.42	0.85	32.0	EN60898 6kA Curva C

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-  
13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

34

					In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) PVC Cobre Rígido 2 x 1.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 1.5 mm2
AL7.3	M	0.42	0.85	25.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V PVC Cobre Rígido 2 x 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2
F7.1	M	8.00	0.95	27.0	EN60898 6kA Curva C In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) PVC Cobre Rígido 2 x 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2
F7.2	M	8.00	0.95	20.0	EN60898 6kA Curva C In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Legrand Lexic Int-seccionador Ie: 20 A; Ue: 400 V IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) PVC Cobre Rígido 2 x 2.5 mm2 P: PVC Cobre Rígido 2.5 mm2

### Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
C3	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bajo tubo empotrado. DN: 50 mm
L2 (PATIOS SUR)	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 40 mm
D4	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bajo tubo empotrado. DN: 25 mm
L4 (PATIOS NORTE)	Instalación al aire - Tª: 40 °C En contacto mutuo
AL4.1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL4.2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm

## L2 (PATIOS SUR)

Esquemas	Tipo de instalación
AL311(Cuarentenas)	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
CD1L2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
D1L2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
CD2L2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
D2L2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
CD3L2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
D3L2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
CD4L2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
D4L2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
AL312	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm

## D1L2

Esquemas	Tipo de instalación
AL33	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL34	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm

## D2L2

Esquemas	Tipo de instalación
AL35	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL36	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm

## D3L2

Esquemas	Tipo de instalación
AL37	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL38	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm

## D4L2

Esquemas	Tipo de instalación
AL38	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL39	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm

## D4

Esquemas	Tipo de instalación
C4	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bajo tubo empotrado. DN: 25 mm
AL5.1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL5.2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
F5.1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm

F5.2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
D6	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL31	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL32	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm

## D6

Esquemas	Tipo de instalación
C6	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL6.1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
F6.1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm

## L4 (PATIOS NORTE)

Esquemas	Tipo de instalación
CD1L4	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
D1L4	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
CD2L4	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
D2L4	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
CD3L4	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
D3L4	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
AL4.9	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL5.1(NECROPSIAS)	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
FL21	Canalización fija - Tª: 40 °C

Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm

## D1L4

Esquemas	Tipo de instalación
AL4.3	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL4.4	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm

## D2L4

Esquemas	Tipo de instalación
AL4.5	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL4.6	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm

## D3L4

Esquemas	Tipo de instalación
AL4.7	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL4.8	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm

## D0

Esquemas	Tipo de instalación
C2	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bajo tubo empotrado. DN: 25 mm
CAPTACIÓN POZO	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
BOMBEO	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL2.1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL2.2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm
AL2.3	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 16 mm

## AL2.3

Esquemas	Tipo de instalación
Al2.3.1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
Al2.3.2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm

## D2

Esquemas	Tipo de instalación
C8(Casa Guarda)	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bajo tubo empotrado. DN: 32 mm

## C8(Casa Guarda)

Esquemas	Tipo de instalación
D7	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
D8	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bajo tubo empotrado. DN: 25 mm

## D7

Esquemas	Tipo de instalación
C9	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 25 mm
COCINA	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
LAVADORA CALENTADOR	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
ALUMBRADO VIVIENDA 1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
ALUMBRADO VIVIENDA 2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
FUERZA	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm

## ALUMBRADO VIVIENDA 1

Esquemas	Tipo de instalación
AL1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL3	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL4	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL5	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL6	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm

## ALUMBRADO VIVIENDA 2

Esquemas	Tipo de instalación
AL1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL3	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL4	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm

## FUERZA

Esquemas	Tipo de instalación
F9.1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm

## D8

Esquemas	Tipo de instalación
C9 (MODULOS)	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bajo tubo empotrado. DN: 25 mm
F9 (FUERZA)	Canalización fija - Tª: 40 °C



	Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL9 (ALUMBRADO)	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm

## F9 (FUERZA)

Esquemas	Tipo de instalación
F9.1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
F9.2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
F9.3	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
F9.4	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
F9.5	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
F9.6	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
F9.7	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
F9.8	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm

## AL9 (ALUMBRADO)

Esquemas	Tipo de instalación
AL9.1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL9.2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL9.3	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL9.4	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL9.5	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL9.6	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL9.7	Canalización fija - Tª: 40 °C

	Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL9.8	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm

## D3

Esquemas	Tipo de instalación
C7 (ALMACEN)	Instalación al aire - Tª: 40 °C Bajo tubo empotrado. DN: 40 mm
AL7.1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL7.2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
AL7.3	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
F7.1	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm
F7.2	Canalización fija - Tª: 40 °C Bajo tubo o en conducto al aire. DN: 12 mm

**8.5.- Cuadros de Distribución****8.5.1.- Cuadro de Control de Potencia y Medida**

Situado en El cuarto de cuadros y medida, situado dentro de la caseta de bombeo en caja normalizada se colocan los aparatos de protección de línea, con la siguiente aparamenta:

- Caja de fusibles de 100 A tipo gL/gG con Icu 100 KA a 380 y
- Seccionador para desconexión de le: 50 A. ; Ve 400V
- Contadores de Activa y de Reactiva
- ICP magneto térmico de 75A Un 240/415 y Icu 6 KA

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso(A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45x Iz (A)
CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	25,82	T	45,5	1EC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	422,4	160	612,5
ACOMETIDA	25,82	T	45,5	EN60898 6kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	268	72,5	388,6

Cortocircuito							
Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (KA)	Ics (KA)	Icc máx min (kA)	T cable CC más CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	T	1EC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100	100	<span style="border: 1px solid black;">16.0</span> 5.4	2,44>= 5	0.02 0.02
ACOMETIDA	T	EN60898 6kA Curva C In: 50 A; Un: 240 /415V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	15.9 5.3	1.62 3.77	(-) 0.02

## Cuadro General de Distribución

### Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso(A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45x Iz (A)
C1	25.82	T	45.5	siemens 3VF2 In: 50 A; Un: 240 —415 V ; Icu: 18 ÷ 65 kA; Curva I- t (Ptos.)	268.0	65.0	388.6

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

44

D1	12.88	T	22.9	IEC60269 gL/gG In: 25 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	234.0	40.0	339.3
D0	7.02	T	13.2	IEC60269 gL/gG In: 25 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	28.0	25.6	40.6
D2	3.16	T	5.1	IEC60269 gL/gG In: 25 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	60.3	25.6	87.4
D3	2.97	T	4.8	IEC60269 gL/gG In: 25 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	60.3	25.6	87.4

**Cortocircuito**

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (KA)	Ics ( (KA)	Icc máx min (kA)	T cable CC más CC min (s)	Tp CC máx CC mín (s)
C1	T	Siemens 3VF2 In: 50 A; Un: 240 ÷ 415 V; Icu: 18 ÷ 65 kA; Curva 1- t (Ptos.)	18.0	9.0	15.6 5.3	1.69 3.81	0.02 0.02
D1	T	IEC60269gL/gG In: 25 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	15.5 1.5	0.45 >S	0.02 0.02
D0	T	IEC60269gL/gG In: 25 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	15.5 1.4	<0.1 0.15	- 0.02
D2	T	IEC60269gL/gG In: 25 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	15.5 0,2	<0.1 ≥ 5	- 0.02
D3	T	IEC60269gL/gG In: 25 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	15.5 0.3	<0.1 ≥ 5	- 0.02

**8.6.- Puesta a Tierra**

El circuito de puesta a tierra está constituido por los conductores de protección que desde cualquier punto con tensión llega al cuadro general de distribución.

Se instalarán conexiones a tierra con picas en el terreno en todos los cuadros. En todo momento la instalación de puesta a tierra se ha de seguir por las Instrucciones ITC-BT18 e ITC-BT-27.

La toma de tierra estará formada por picas verticales, de acero galvanizado recubierta con una chapa de cobre. Su longitud es de 2 m, y 15 mm de Ø.

**8.6.1.- Cálculos puesta a tierra****Resistencia de la puesta a tierra de las masas**

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 039 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se instalará una pica vertical aislada de tubo de acero galvanizado de 25 mm de diámetro exterior con una longitud (L) de 2 m. por lo que la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

$$R = \frac{p}{L} = \frac{50}{2} = 25 \text{ Ohm}$$

Se instalará una pica vertical aislada de tubo de acero galvanizado de 25 mm de diámetro exterior con una longitud (L) de 2 m, por lo que la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

$$R = \frac{p}{L} = \frac{50}{2} = 25 \text{ Ohm}$$

La resistencia total de puesta a tierra será:

**R: 12.5 Ohm**

El valor de resistividad del terreno supuesta para el cálculo es estimativo y no homogéneo. Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

### **Resistencia de la puesta a tierra del neutro**

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 039 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se instalará una pica vertical aislada de tubo de acero galvanizado de 25 mm de diámetro exterior con una longitud (L) de 2 m, por lo que la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

$$R = \frac{\rho}{L} = \frac{50}{2} = 25 \text{ Ohm}$$

El valor de resistividad del terreno supuesta para el cálculo es estimativo y no homogéneo. Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

### **8.6.2.- Protección contra contactos indirectos**

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

La intensidad de defecto se calcula según los valores definidos de resistencia de las puestas a tierra, como:

$$I_{def} = \frac{U_{fn}}{(R_{masas} + R_{neutro})}$$

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	I <sub>def</sub> (A)	Sensibilidad (A)
C3	T	22.9	M-G Vigicompact NSA 125/160 I In: 125 A; Un: 440V; Id: 30 (1)	5.850	0.030
C4	T	9.8	1EC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (1)	5.850	0.030
C5	T	4.9	1EC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (1)	5.850	0.030
C6	T	0.4	1EC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (1)	5.850	0.030
C2	T	13.2	1EC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (1)	5.850	0.030
C9	T	4.7	1EC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (1)	5.850	0.030
AL9 (ALUMBRADO)	T	0.5	1EC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (1)	5.850	0.030
AL7.1	M	2.0	1EC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (1)	5.850	0.030
AL7.2	M	1.4	1EC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (1)	5.850	0.030

AL7.3	M	1.4	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (1)	5.850	0.030
F7.1	M	11.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (1)	5.850	0.030
F7.2	M	11.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (1)	5.850	0.030

siendo:

- Tipo (T) Trifásica, (M) Monofásica.
- I = Intensidad de uso prevista en la línea.
- Idef = Intensidad de defecto calculada.
- Sensibilidad = Intensidad diferencial residual de la protección.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Idef (A)	Sensibilidad (A)
C3	T	22.9	M-GVigicompactNSAI25/1601 In: 125 A; Un: 440 V; Id: 30 mA; (1)	0.015	0.196
C4	T	9.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (1)	0.015	0.102
C5	T	4.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (1)	0.0 15	0.020
C6	T	0.4	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (1)	0.0 15	0.002
C2	T	13.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (1)	0.015	0.002
C9	T	4.7	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (1)	0.0 15	0.005
AL9 (ALUMBRADO)	T	0.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (1)	0.0 15	0.004
AL7.1	M	2.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (1)	0.015	0.001



AL7.2	M	1.4	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (1)	0.0 15	0.00 1
AL7.3	M	1.4	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (1)	0.015	0.001
F7.1	M	11.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (1)	0.015	0.001
F7.2	M	11.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (1)	0.015	0.000

### 8.7.- Compensación Reactiva

Todas las luminarias fluorescentes deberán proveerse con la compensación reactiva correspondiente. Los motores mediante la instalación de condensadores que irán instalados escalonadamente a efectos de mantener el coso próximo a la unidad. Se realizará un cálculo real por el método convencional de medidas antes de realizar la colocación de los mismos y una vez puesta en marcha la instalación.

#### 8.7.1.- Mejora del Factor de Potencia

Utilizamos las siguientes expresiones para el cálculo de la capacidad del condensador necesario para corregir la potencia reactiva:

En Trifásica necesitamos tres condensadores en triángulo de la siguiente capacidad

$$C_{III\Delta} = \frac{P_{III} \cdot (tg \varphi_1 - tg \varphi_2)}{U_L^2 \cdot \omega}$$

P = potencia activa en W

(O = Frecuencia de red en radianes /seg. =  $2 \cdot \pi \cdot 50 = 314$

U = La tensión simple a que está sometida el condensador siendo esta de 380 en triángulo y 220 en estrella

Si corregimos toda la potencia instalada: 25.084 w desde un  $\cos\phi = 0,80$  al  $\cos\phi = 0,95$  necesitaremos tres condensadores en triángulo de  $C = 79,29 \mu F / 380 v$

Es conveniente realizar la medición del  $\cos\phi$  en régimen normal de funcionamiento del motor para colocar los condensadores adecuados.

### 8.8.- Medidas de Seguridad y Correctoras

A lo largo del presente Proyecto se han ido dando estas medidas en los apartados correspondientes, por lo que consideramos innecesario repetirlas aquí. La instalación deberá presentar una resistencia de aislamiento al menos igual o superior a 0,5 M  $\Omega$  (ITC-BT-19 tabla 3)

En este apartado debemos mencionar las protecciones contra sobrecargas, cortocircuitos y contactos directos e indirectos, para lo cual nos atenemos a lo establecido en las instrucciones ITC-BT-22, ITC-BT-23, ITC-BT-24.

La protección contra sobre intensidades la debemos de tener en cuenta desde los dos puntos de vista posibles: sobrecargas y cortocircuitos.

Se prevén interruptores automáticos con protección magneto térmica (PIAS), así como cortocircuitos - fusibles en los lugares que se señala en el esquema unifilar.

La protección contra contactos indirectos está garantizada por el empleo de los interruptores diferenciales de media y alta sensibilidad ya que la máxima corriente que circularía sería 0,000010 A, totalmente inofensiva (MI BT 021).

La puesta a tierra se atenderá a lo dispuesto en NI BT 039.

**8.9.- Líneas Aéreas de Distribución en Baja Tensión****8.9.1.- Listados de puntos del terreno**

En la tabla siguiente se listan los puntos más significativos del perfil del terreno por donde se instalará la línea eléctrica aérea de baja tensión. En los planos 5.2.3 y 5.2.4 se describen la planta y el perfil longitudinal de la línea.

Ref.	Ant.	Tipo	Coordenadas					
			Relativas			Absolutas		
			Distancia (m)	Angulo (°C)	Altura (m)	X (m)	Y (m)	(m)
1	0	Apoyo inicio	0	0	833	945,8	921,9	833
2	1	Apoyo derivación	14,2	0	0,6	953,8	933,6	833,6
3	2	Apoyo cambio dirección	40,5	-69,2	0,9	993,2	924,2	834,5
4	3	Apoyo alineación	50,7	11,3	0,7	1043,9	922,3	835,2
5	4	Apoyo alineación	50,1	2,5	0	1093,9	922,5	835,2
6	5	Apoyo derivación	39,3	-0,7	0,8	1133,2	922,3	836
7	6	Apoyo fin de línea	64,2	90,7	-1	1133	986,4	835
8	2	Apoyo cambio dirección	37,7	-207,1	-0,2	920,8	915,6	833,4
9	8	Apoyo fin de línea	42,1	331,4	-0,6	878,7	915,6	832,8
10	2	Apoyo cambio dirección	53,1	28,2	-0,4	959,5	986,4	833,2
11	10	Apoyo derivación	58,2	14,6	-0,8	950,9	1044	832,4
12	11	Apoyo cambio dirección	31,5	-32,3	-0,6	963,6	1072,8	831,8
13	12	Apoyo derivación	42	14,8	-0,2	970,3	1114,3	831,6
14	13	Apoyo alineación	51	3,9	0	974,9	1165,1	831,6
15	14	Apoyo derivación	54,8	-0,5	-0,2	980,4	1219,6	831,4
16	15	Apoyo alineación	50,3	3,6	0	982,3	1269,8	831,4
17	16	Apoyo anclaje	50,5	1	0	983,4	1320,3	831,4
18	17	Apoyo derivación	49,7	0,3	0,2	984,2	1369,9	831,6
19	18	Apoyo alineación	49,9	0	0	985	1419,8	831,6
20	19	Apoyo alineación	50,2	1,2	0	984,7	1470	831,6
21	20	Apoyo derivación	61,1	-0,6	-0,2	985	1531,1	831,4
22	21	Apoyo alineación	51	-88,9	0	1035,9	1531,9	831,4
23	22	Apoyo alineación	49,9	-0,3	-0,2	1085,8	1532,4	831,2

24	23	Apoyo alineación	54,2	0,2	-1,2	1140	1533,2	830
25	24	Apoyo fin de línea	24,7	-1,5	-1	1164,7	1532,9	829
26	11	Apoyo cambio dirección	37,3	43,1	-0,6	921,7	1067,1	831,8
27	26	Apoyo cambio dirección	52,5	-17,5	-0,2	892,3	1110,6	831,6
28	27	Apoyo derivación	49,8	-33,8	-0,2	892	1160,4	831,4
29	28	Apoyo alineación	50,1	-0,7	-0,1	892,4	1210,5	831,3
30	29	Apoyo derivación	54,7	1,2	0	891,6	1265,2	831,3
31	30	Apoyo alineación	49,4	-0,2	0	891,1	1314,6	831,3
32	31	Apoyo derivación	45,2	1,4	-0,1	889,5	1359,8	831,2
33	32	Apoyo alineación	50,5	-1,1	0,1	888,7	1410,3	831,3
34	33	Apoyo derivación	52,1	-0,3	0,1	888,2	1462,4	831,4
35	34	Apoyo fin de línea	47,4	-0,2	0,2	887,9	1509,8	831,6

### 8.10.-Cálculos Eléctricos

Los conductores elegidos según MI-BT-002 son de tipo trenzado en haz de aluminio con neutro fiador de almelec, nivel de aislamiento 0,6/1kv y aislante polietileno reticulado (XLPE) de color negro.

En la tabla siguiente se muestran las secciones elegidas en cada uno de los tramos que componen la línea.

Terreno Inicial-Final	Longitud (m)	Tipo cable	Potencia (KW)	Cos q	Intensidad (A)	Simult.	Caída Tensión (%)
1 a 2	14,2	3x150 A1180 Alm	94,3	1	143,3	1	21
2 a 3	40,5	3x50 AL154'6 Alm	23,8	1	36,2	1	0,69
3 a 6	140	3x25 AL/54'6Alm	23,8	1	36,2	1	3,8
6 a 7	64,2	3x25 AL154'6Alm	13,2	1	20,1	1	4,59

7 a 8	37,7	3x25 Al154'6 Alm	17,4	1	26,5	1	0,83
8 a 9	42,1	3x25 Al154'6 Alm	17,4	1	26,5	1	151
9 a 10	53,1	3x95 Al154'6 Alm	38,8	1	59	1	0,73
10 a 11	58,2	3x95 Al154'6 Alm	34,8	1	52,9	1	1,23
11 a 12	31,5	3x50 Al154'6 Alm	18	1	27,3	1	1,51
12 a 13	42	3x50 Al154'6 Mm	18	1	27,3	1	1,89
13-15	105,8	3x50 AL'54'6 Alm	14	1	21,3	1	2,62
15-17	100,7	3x50 M1546 Alm	10	1	15,2	1	3,13
17-18	49,7	3x25 Al154'6 Alm	10	1	15,2	1	3,59
18-21	161,2	3x25 AU54'6 Alm	6	1	9,1	1	4,49
21-25	179,7	3x25 AJ154'6 Alm	2	1	3	1	4,82
25-26	37,3	3x50 Al1/546 Alm	16,8	1	25,5	1	1,54
26-27	52,5	3x50 Al154'6 Alm	16,8	1	25,5	1	1,98
27-28	49,8	3x50 Al1/54'6 Alm	16,8	1	25,5	1	2,4
28-30	104,8	3x50 Al/54'6 Alm	13,6	1	20,7	1	3,1

## 8.11.- Mediciones

### 8.11.1.- Instalación Interior

#### Medición de Líneas

Material	Longitud (m)
RV 0,6/1 kV Cobre Rígido, 185 mm2. Unipolar	1.5
RV 0,6/1 kV Cobre Rígido, 95 mm2. Unipolar	0.5
Pirelli Eopreno Flexible (Servicios Fijos), 150 mm2. Tetra polar	2.5
Pirelli Eopreno Flexible (Servicios Fijos), 6 mm2. Unipolar	2.5
Pirelli Retenax Flam Aluminio, 120 mm2. Unipolar	346.5

Pirelli Retenax Flam Aluminio, 70 mm2. Unipolar	115.5
PVC Cobre Rígido, 25 mm2. Unipolar	1458.0
PVC Cobre Rígido, 16 mm2. Unipolar	972.0
PVC Cobre Rígido, 1.5 mm2. Unipolar	2844.5
PVC Cobre Rígido, 4 mm2. Unipolar	9632.5
PVC Cobre Rígido, 2.5 mm2. Unipolar	10 190.5
PVC Cobre Rígido, 6 mm2. Unipolar	100.0
Pirelli Retenax Flam Aluminio, 50 mm2. Unipolar	2098.5
Pirelli Retenax Flam Aluminio, 25 mm2. Unipolar	13 99.0
RV 0,6/1 kV Cobre Rígido, 2.5 mm2. Unipolar	229.0
PVC Cobre Rígido, 10 mm2. Unipolar	1293.5
RV 0,6/1 kV Cobre Rígido, 4 mm2. Unipolar	119.5
Pirelli Retenax Flam Aluminio, 16 mm2. Unipolar	1542.0
RV 0,6/1 kV Cobre Rígido, 10 mm2. Unipolar	4.0
Pirelli Eopreno Flexible (Servicios Fijos), 35 mm2. Unipolar	0.5

## Medición de canalizaciones

Material	Longitud (m)
Tubo aislante canalización empotrada (EN/IJNE 50086). DN: 50 mm	3
Tubo aislante canalización empotrada (EN/UNE 50086). DN: 40 mm	486.5
Tubo aislante canalización empotrada (EN/IJNE 50086). DN: 12 mm	827.5
Tubo aislante canalización empotrada (EN/UNE 50086). DN: 16 mm	3928
Tubo aislante canalización empotrada (EN/UNE 50086). DN: 25 mm	305

Tubo aislante canalización empotrada (EN/UNE 50086). DN: 32 mm	9.5
--	-----

## Medición de protecciones

Fusibles	Cantidad
1EC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	3
1EC60269 gL/gG In: 25 A; Un: 400 V; bu: 100 kA; Tipo gL/gG	3

Magneto térmicos	Cantidad
EN608986kACurvaC In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Tripolar	1
Siemens 3VF2 In: 50 A; Un: 240 ± 415 V; Icu: 18 ÷ 65 kA; Curva 1 .t (Ptos.) Tripolar	1
EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	1

Tripolar	
EN60898 10kACurvaC [n: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Tripolar	3

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-  
13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

56

EN60898 6kA Curva C En: 6 A; Un: 240/415V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Tripolar	29
EN60898 6kA Curva C In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Tripolar	2
EN60898 IOkACurvaC In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Tripolar	3
EN60898 IOkACurvaC In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 Tripolar	1
EN60898 6kA Curva C In: IOA; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Tripolar	2
EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Bipolar	33
EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Bipolar	1
EN60898 6kA Curva C In: 13 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Bipolar	2

Diferenciales	Cantidad
M-G VigicompactNSA125/160 1 In: 125A;Un:440V;Id:30mA;(I) Tripolar-Tetra polar	1
1EC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (1) Tripolar-Tetra polar	6



1EC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (1) Bipolar	5
---	---

Interruptores	Cantidad
Legrand Lexic mt-seccionador le: 20 A; Ue: 400 V Tripolar	24
Legrand Lexic mt-seccionador le: 20 A; Ue: 400 V Bipolar	26

Aparatos de medida	Cantidad
Contadores Contador de activa	1
Contadores Contador de reactiva	1

### 8.11.2.- Instalación Exterior

Unidades	Descripción	Medición
ud	HV1000RIIUNESA	1
ud	HV800RIIUNESA	7
ud	HV250RIIUNESA	2
ud	HVI60RIIUNESA	20
ud	HV400RIIUNESA	3
ud	HV630RIIUNESA	2
m	3x150 AIIISO Alm	14,2

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-  
13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

58

m	3x50AlI54'6Alm	565,4
m	3x25 AlI54'6 Mm	919,9
m	3x95AlI54'6Alm	111,5
m3	Excavación	25,8
m3	Hormigón	27,3

## **ABASTECIMIENTO DE AGUA**

### **1. Introducción**

El presente proyecto describe una red de abastecimiento de agua para una explotación ganadera de recría de vacuno y para los servicios de mantenimiento y limpieza de equipos así como el abastecimiento para vestuarios y otros usos de menos cuantía.

Se realizará una red de abastecimiento de agua enterrada con bombeo mediante electrobomba, conducciones primarias en PVC PN10 en 125 y 110 mm y ramales secundarios en polietileno y PVC de PN6. Se dispondrá de un grupo de bombeo para garantizar el abastecimiento.

Consta además de una balsa semi-excavada en el terreno, que servirá para garantizar el abastecimiento en la explotación en caso de problemas a la hora de obtener el agua ya sea por las bombas o eléctricos.

### **2. Cálculo de las Dotaciones**

**Los criterios seguidos para el cálculo de dotaciones diarias de agua son:**

- Las dotaciones necesarias por corral son asignadas por el nº de cabezas y el consumo diario por cabeza. Para el dimensionado de tuberías se considera que las necesidades diarias de los corrales abastecidos por cada tubería, esta es entregada en 12 horas, por ello consideramos que la

dotación diaria de agua para la explotación ganadera debe aparecer mayorada por el factor 2.

- Existirá en la explotación una barrera vegetal compuesta por arbolado que se utilizará como filtro biológico para el consumo de las aguas sucias, recogidas en una balsa especialmente diseñada para este cometido. Las aguas pluviales procedentes de canalones, también pueden ser recicladas para riego. No obstante en años de baja pluviometría puede aparecer déficit de agua en los meses de abril a septiembre, entonces será necesario aportar ir mediante el sistema de abastecimiento ordinario. Los caudales necesarios para apoyo del riego de arbolado se ha cuantificado en 3.039 m<sup>3</sup> correspondiendo a un caudal de 19,40 m<sup>3</sup> /día (aplicado mediante riego por goteo)
- Los caudales necesarios para otros servicios (vivienda oficinas y vestuario y limpieza de equipos que se cuantifican en 630 l/día, son irrelevantes, comparados con el consumo ganadero.)
- Las dotaciones base para el cálculo de la instalación se detallan en el siguiente cuadro:

DETERMINACIÓN DOTACIONES DE AGUA PARA ANIMALES Y OTROS SERVICIOS			
USO DOTACIÓN	UD. FACTOR DE DOTACIÓN	DOTACIÓN/ ANIMAL/DIA	DOTACIÓN/DIA
FASE 1	90	6,5	585
FASE 2	90	10	900
FASE 3	90	10	900
FASE 4	150	25	3750
FASE 5	195	25	4875
FASE 6	195	25	4875
FASE 7	180	40	7200
FASE 8	195	40	7800
FASE 9	242	66	15972
FASE 10	42	66	2772

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

60

<b>MODULOS SERVICIO</b>	4	150	600
<b>MODULO VETERINARIO</b>	1	150	150
<b>LIMPIEZA</b>	5	1200	6000
<b>RIEGO</b>	1	1500	1500
<b>VOLUMEN DIARIO TOTAL</b>			<b>57879</b>

- Volumen diario 57,87 m<sup>3</sup>/día
- Regulación mediante balsa de 1952 m<sup>3</sup> con autonomía para un mes completo pero en vista a la posible ampliación de la explotación.
- Dotación del pozo 22,72m<sup>3</sup>/hora (6,31l/seg)

#### Características del sondeo de captación de agua subterránea:

- Caudal necesario 20-30 m<sup>3</sup>/ hora
- Profundidad estimada 200 m
- Diámetro de perforación 500 mm
- Entubación tubería ciega de acero al carbono de 300 mm Ø calidad ST 46 y espesor de 6 mm
- Engravillado 200 ml grava silíceo calibrada y de 430 ml de grava en la zona
- Limpieza con aire comprimido

### 3. Cálculo de Bombeo del Pozo

Horas de funcionamiento máximo previstas del bombeo	3 horas/día
Caudal del pozo	22,72 m <sup>3</sup>
Tipo de Electrobomba	Vertical sumergida
Perdida de Carga	2 mca
Altura de Aspiración	30 m

Altura Manométrica de Impulsión	30 mca
Otras perdidas de Carga	2 mca
Caudal	6,31 l/seg
Rendimiento de la bomba	$p_b = 0,8$
Rendimiento del motor	$p_m = 0,8$

$$P = \frac{Q \cdot H}{75 \cdot p_b \cdot p_m}$$

$$P = \frac{6,31 \cdot 64}{75 \cdot 0,8 \cdot 0,8}$$

$$P = 8,41 \text{ cv} = 6,19 \text{ KW}$$

#### 4. Cálculo de la Balsa

Se solicita realizar una instalación de abastecimiento de agua con autonomía para hasta 1 mes que garantice el agua ante posibles averías en el bombeo del pozo o en la línea eléctrica de servicio.

Se ha previsto construir una balsa de regulación realizada en tierra, de sección trapezoidal con taludes 1:3 e impermeabilizada mediante lámina de polietileno de alta densidad con doble soldadura con autonomía para el consumo de 30 días (1.952 m<sup>3</sup>), con dimensiones aproximadas de 41 x 36 m x 1,5 m de profundidad. Contará con un vallado de seguridad en todo su perímetro. En el plano n° 5.1.4 se detalla las características de la misma.

Para el llenado de la misma se construirá un depósito de descarga en hormigón armado de dimensiones 2 x 2 x 2,14 m de altura conectado con la balsa para la descarga

mediante 24 m tubería de PVC 160 (6 PN) enterrada, con válvula de compuerta. Del mismo depósito arrancará una tubería enterrada para la descarga de la balsa, con arranque en arqueta de conexión y donde descargará el tubo de rebosadero en acero galvanizado 4) 5". La descarga del aliviadero de la balsa y el tubo de drenaje en tubería PVC 160 enterrada se efectuará en el punto de desagüe de escorrentías más cercano.

## 5. **Cálculo del Bombeo con Hidropresor**

En el plano 5.1 se detallan los caudales instantáneos demandados en cada tramo de tubería considerando las dotaciones diarias de cada corral concentradas en 12 horas, los caudales resultantes, se utilizan para calcular la sección de las tuberías y para dimensionar el bombeo.

Tubería Li = 23,81 m<sup>3</sup>/hr

Tubería L2 = 16,91 m<sup>3</sup>/hr

QT 40,72 m<sup>3</sup> /hr

Dos grupos electrobombas con turbina centrífuga para el bombeo de 40,72 m<sup>3</sup>/hr a 40 mdca

### **Potencia de los grupos**

$$P = \frac{Q \cdot H}{75 \cdot p_b \cdot p_m} \quad P = \frac{6,31 \cdot 64}{75 \cdot 0,8 \cdot 0,8} = 8,41 \text{ cv} = 6,19 \text{ KW}$$

### **Dimensionado del Calderín**

Se prevé la instalación de un grupo hidropresor, con calderín de expansión de membrana elástica, construido en acero galvanizado con los siguientes parámetros de funcionamiento:

- Alimentado por dos grupos electrobombas gemelos de 5,65 l/s

- Presión mínima de servicio 40 mca
- Tiempo de maniobra T= 500 seg (Tiempo permitido entre dos maniobras)
- Diferencia entre presiones 15 mca
- Margen de maniobra entre bombas 23 mca

Calculo del volumen del calderón: utilizamos la formula FAO:

$$V = \frac{Q_m \cdot T}{4} \cdot \frac{H_p}{\delta} = \frac{5,65 \cdot 500}{4} \cdot \frac{40}{15} = 1.883,3 \text{ litros}$$

Dónde:

$H_p$ = 40 mca

$Q_m$ = 5,6 L/seg

T= 500 sg

$\delta$  =15 mca

Utilizando a formula del manual MIBSA, donde el tiempo de maniobras se substituye por el n° de ciclos por hora

$$V = 0,33 \cdot \frac{Q_m \cdot H_p}{\delta \cdot S} = 0,33 \cdot \frac{20,34 \cdot 40}{15 \cdot 10} = 1,78 \text{ m}^3$$

Dónde:

$H_p$ = 40 mca

$Q_m$ = 5,6 L/seg = 20,34 m³/hr

s = 10 ciclos/hora

$\delta$  =15 mca

Las dos fórmulas aportan soluciones similares. Es necesario instalar un calderín de 1,8 m<sup>3</sup> de capacidad en acero galvanizado de 1 m de diámetro x 2 m de altura aproximadamente con bridas de acoplamiento para los dos grupos electrobombas y posibilidad de acoplar un tercer grupo de emergencia diésel. Dispondrá de cámara de aire separada mediante membrana elástica con aire comprimido. Todas las tuberías de conexión dispondrán de válvulas de compuerta, válvulas anti retorno y elementos elásticos de unión para reducir el golpe de ariete.

### **Captación de agua**

La captación se realiza desde la balsa en tubería enterrada de PVC 160 (10 PN)

## **6. Características de la Instalación**

Se utilizarán preferentemente tuberías tipo PVC con una rugosidad equivalente de 0,007 mm y diámetros nominales iguales o superiores a DN-100.

- La zanja tipo tiene las siguientes características:
- Referencia: Terrenos fuertes, H0'6m.
- Talud (Horizontal/Vertical): 1/1.
- Pavimento tipo Acerado de espesor 0,100 m.
- Espesor del relleno seleccionado 0,300 m.
- Lecho de tipo Arena de espesor 0,200 m.
- Anchura mínima de la base 0,600 m.
- Distancia lateral de la tubería a las paredes 0,200 m.
- Profundidad mínima de la generatriz superior de la tubería 0,600 m.



En los Anejos de cálculo aparece un listado en el que para cada tramo de tubería se indica el volumen de excavación a realizar, el volumen sobrante de tierra, el volumen necesario de material de lecho y la superficie del pavimento que es necesario remover.

La referencia del sistema de cotas es Nivel del mar.

Existen limitaciones al diseño de modo que las velocidades medias del agua por cualquier tramo no superen 1,00 m/s, ni sean inferiores a 0,50 m/s.

Se dimensionará la red de distribución para soportar en cualquier punto unas presiones máximas de 55,0 m.c.a.

### 6.1.- Materiales

Relación de tipos de tuberías utilizados en el proyecto:

Referencia	Rugosidad equivalente (mm)
Acero Galvanizado Clase A	0,500x103
PVC	0,007
PE	0,007

## 7. Memoria Justificativa

La red ha sido optimizada mediante cálculo informático. Los cálculos hidráulicos han sido realizados con el programa RAwIn Vi .0 de ProcedimientosUno, S.L.

### 7.1.- Cálculos Hidráulicos

El cómputo de los caudales y de las pérdidas de carga se realiza mediante un cálculo matricial que plantea las siguientes ecuaciones:

- La suma algebraica de caudales en cualquier nudo será igual a 0 l/s.  $\pm 0,00$  l/s.
- La suma algebraica de las pérdidas de carga en cualquier anillo será igual a 0 m.c.a.  $\pm 1$  mm.c.a.

### 7.2.- Pérdidas de Carga por Fricción

Las pérdidas de carga en tuberías producidas por la fricción se calculan siguiendo la fórmula de Prandtl-Colebrook que tiene la forma siguiente:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{K_a}{3,71D} + \frac{2,51\nu}{D\sqrt{2gDI}} \right)$$

Dónde:

I = Pérdida de carga, en m.c.a./m;

D = Diámetro interior de la tubería, en m;

V = Velocidad media del agua, en m/s;

Q<sub>r</sub> = Caudal por la rama en m<sup>3</sup>/s;

K<sub>a</sub> = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;

ν = Viscosidad cinemática del fluido, (1,31x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s para agua a 10°C);

g = Aceleración de la gravedad, 9,8 m/s<sup>2</sup>

### 7.3.- Pérdidas de Carga por Resistencias Aisladas

La pérdida de carga debida a la fricción en válvulas y accesorios donde la dirección del flujo de agua cambia en 22,5° o más, se calcula usando una longitud equivalente a tubería recta y aplicando la fórmula de pérdidas por fricción anterior.

En los anejos de cálculo aparece un listado con los accesorios de cada nudo y la longitud equivalente que se ha empleado en el cálculo.

#### 7.4.- Pre-dimensionado de Diámetros

Se ha usado la fórmula de Mougny para obtener el diámetro óptimo de cada conducción:

$$V = 1,5\sqrt{D + 0,05}$$

Dónde:

V = Velocidad media del agua, en m/s

D = Diámetro interior de la tubería, en m.

#### 7.5.- Resultados del Cálculo hidráulico

En los anejos de cálculo se presenta la lista de las tomas. Para cada una de ellas se escribe junto a su referencia, su caudal punta, la dotación, su presión requerida, y condiciones de funcionamiento. También los anejos de cálculo muestran los resultados de los cálculos hidráulicos para cada tramo: Diámetro nominal e interior, longitud real y equivalente, caudal, velocidad, pérdida de carga unitaria y la pérdida de carga total.

A continuación se detallan los resultados más significativos del cálculo hidráulico completo del sistema para la combinación de hipótesis base: Condiciones de uso normal.

Dónde:

Excav. = Volumen de excavación total, en m<sup>3</sup>.

Pavim. = Superficie de pavimento afectada, en m<sup>2</sup>.

Lecho = Volumen necesario de material de lecho, en m<sup>3</sup>.

Escom. = Volumen sobrante de escombros, en m<sup>3</sup>.

## 8. Listado de Elementos

RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS									
N° LINEA	Tipo Tubería	Diám. mm	PN. atm	Presión de Trabajo mca	Caudal m <sup>3</sup> /hr	Velocidad m/s	Longitud m	Perdida de carga Unitaria m/100m tuber.	Perd carga Total mca
L1	PVC	90	6	35	28,31	1,15	167	1,55	2.58
L2	PVC	90	6	35	16,4	0,85	167	0,8	1.33
L3	PVC	90	6	35	26,4	0,8	52	0,8	0.41
L12	PE	32	6	35	0,51	0,2	54	0,2	0.10
L14.1	PE	40	6	35	1,15	0,38	135	0,62	0.83
L14.2	PE	25	6	35	0,007	0,14	96,3	0,2	0.19
L14.3	PE	25	6	35	0,007	0,14	131	0,2	0.22
L14.1.1	PE	25	6	35	0,14	0,14	60	0,23	0.13
L14.1.2	PE	25	6	35	0,14	0,14	60	0,23	0.13
L14.1.3	PE	25	6	35	0,14	0,14	60	0,23	0.13
L4	PVC	90	6	35	14,9	0,75	83	0,65	0.53
L4.1	PE	50	6	35	2,7	0,42	52(213)	0,55	0.28(1.26)
L5	PVC	63	6	35	12,2	1,19	87	2,5	2.17
L5.1	PVC	50	6	35	2,9	0,48	54(205)	0,69	0.37(1,72)
L6	PVC	63	6	35	9,03	0,88	84,8	1,48	1.24
L7	PVC	63	6	35	6,23	0,61	110	0,77	0.84
L7.1	PVC	50	6	35	5,23	0,82	61(199)	1,75	1.06(3.48)
L15	PVC	90	6	35	3,61	0,4	84	0,89	9.74

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-  
13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

69

L13	PE	32	6	35	1	0,41	166	0,95	1.52
L13.1	PE	32	6	35	0,5	0,2	106	0,27	0.28
L13.2	PE	32	6	35	0,5	0,2	92	0,29	0.24
L11	PVC	63	6	35	3,61	0,35	131	0,94	0.37
L11.1	PVC	50	6	35	3,61	0,57	200	0,78	1.88
L11.2	PE	32	6	35	0,014	0,61	65	2,1	0.5
L10	PVC	63	6	35	10,8	1,08	136	1	2.85
L10.1	PVC	63	6	35	7,2	0,7	52(213)	0,97	0.52(2.13)
L9	PVC	90	6	35	18,08	0,88	137	1	1.32
L9.1	PVC	63	6	35	7,2	0,7	52(223)	1,55	0.52(2.23)
L8	PVC	90	6	35	23,081	1,15	26	0,55	0.40
L8.1	PVC	63	6	35	5,23	0,5	190(227)	0,22	1.04(1.24)
L8.2	PE	32	6	35	0,007	0,14	80	0,8	0.17
L8.3	PE	40	6	35	0,5	0,46	222	0,22	1.76
L8.4	PE	25	6	35	0,008	0,14	51	0,22	0.11
L8.5	PE	25	6	35	0,008	0,14	30	0,22	0.06
L8.6	PE	25	6	35	0,008	0,14	41		0,09

**RESUMEN DE TUBERIAS**

DIÁMETRO mm	TIPO	PN atm	LONGITUD
16	PE	6	22.5
20	PE	6	126
25	PB	6	609
32	PB	6	355
40	PB	6	463
50	PVC	6	322
63	PVC	6	795
90	PVC	6	580
4"	Acero galvan.	10	25
160	PVC	10	24
160	PVC	3	50
500	Acero galvan	10	2

**RESUMEN DE ACCESORIOS**

PIEZA mm	Ø	TIPO O MATERIAL	PN atm	LONGITUD
Bebedores Pequeños	16	Acero Inox	6	18
Bebedores medianos	20	Acero Inox	6	3
Bebedores Grandes	25	Acero Inox	6	21
Hidrantes de Toma (h)	25	PE	6	18

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-  
13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

70

Hidrantes de acometida	40	PE	6	4
Arquetas de Cruce		PVC	6	10
Llaves de 16 mm	16	PVC	6	18
Llaves de 20 mm	20	PVC	6	24
Llaves de 25 mm	25	PVC.	6	7
Llaves de 32 mm	32	PVC	6	12
Llaves de 40 mm	40	PVC	6	2
Llaves de 50 mm	50	PVC	6	5
Llaves de 63 mm	63	PVC	6	5
Llaves de 90 mm	90	PVC	6	4
Válvula anti retorno	90	Acero	10	2
T16	16	PE	6	18
T25	25	PE	6	41
T32	32	PE	6	8
T50	50	PVC	6	15
T63	63	PVC	6	11
T90	90	PVC	6	4

**RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS**

CONCEPTO	MEDICIÓN
Volumen de agua en las tuberías	3,38 m <sup>3</sup>
Sección de la Excavación	0,5 x 0,6 m
Longitud de la Excavación	3213,13 m
Volumen de la Excavación	964,53 m <sup>3</sup>
Volumen de arena para la base	321,51 m <sup>3</sup>
Tierra sobrante	325 m <sup>3</sup>

## **AGUA CALIENTE SANITARIA, SOLAR TERMICA Y CALEFACCIÓN**

### ***1. Introducción***

En el presente apartado del proyecto de instalaciones describe las instalaciones abastecimiento de agua caliente sanitaria para los siguientes usos:

1°.- Calentar el agua necesaria para preparar la leche maternizada para la alimentación de 350 -400 terneras a 40 O C

2°.- Calentar el agua sanitaria y apoyo Termo solar para ACS y Calefacción de la casa del guarda

3°.- Calentar el agua sanitaria del módulo de vestuarios del personal trabajador y del módulo comedor.

### ***2. Instalación de A.C.S. y Solar Térmica en Nave Nodriz***

#### **2.1.- Cálculo de dotaciones.**

Para la Alimentación de Terneras en la Fase 1, las necesidades de agua caliente y los criterios seguidos para el cálculo de dotaciones diarias de agua caliente son:

El n° máximo de terneras en la primera fase es de 90 con un consumo diario de agua para preparar leche maternizada entre 10-25 l/día. La alimentación de la ternera en esta fase se realiza con Lacto remplazantes desde el 4° día de vida dando a cada ternera 360 g de lacto remplazantes diarios en dos tomas disuelto en 1,5 litros cada una, hasta la 2ª semana. A partir de la 2ª semana y hasta la 6-8 semana se necesita de 1-1,5 kg de lacto remplazantes diarios diluidos en 7 litros de agua. A partir de la semana 6-8 se va eliminando el lacto remplazante (con un peso de 50 -60 kg y se aporta entre 0,6 — 1 kg de concentrado diario (esta substitución se realizará de forma progresiva y paulatinamente.

### **Cálculo de agua**

- N° de animales 90 ; entran 15 animales semanales
- Consumo diario 1,5 l/día en dos tomas 1ª etapa (3 semanas) y de 7 l/día en la 2ª etapa (3 semanas) en dos tomas diarias y aporte gradual de pienso.
- Duración de la fase: 6 semanas
- Consumo en la 3 primeras semanas  $3 \times 15 \times 3 = 135$  l/día
- Consumo en las 3 últimas semanas  $3 \times 15 \times 7 = 315$  l/día
- Coeficiente de mayoración 1,6
- Total diario 800 l/día de agua caliente a 40 ° C

### **2.2.- Aporte energético necesario con caldera diésel de poyo para el agua caliente**

- Acumulador necesario para un ciclo: 1.500 l común con el sistema Termo solar
- Intervalo de temperaturas: 12 -40; A T = 28° C



- Calor que es necesario aportar: 28 kcal /kg
- Kcal por toma alimenticia:  $1.500 \times 28 = 42.000$  kcal
- Tiempo de carga: 2 hrs
- Potencia de la Caldera Diésel para calentar agua:  $42.000/2 = 21.000$  kcal

Se prevé la instalación de una caldera de apoyo diésel situada en el almacén de la nave nodriza con un depósito homologado de 2.000 l para combustible según el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) RD 175 1/1999 y la instrucción técnica Complementaria MI IP-03 “instalaciones petrolíferas para uso propio” RD 1427/1997 de 15/ 09/ 1997.

Las tuberías de cobre con coquillas aislantes y diámetros reseñados en la documentación gráfica plano nº 6.3.3 dispondrán de pendiente suficiente para que se pueda realizar su vaciado por gravedad. La unión de tuberías se realizará mediante bridas soldadas o manguitos roscados. La separación de protección entre canalizaciones paralelas de fontanería y cualquier conducción será d 30 cm. La Tubería se fijará de tal forma que una vez cargada de agua, no se produzcan flechas superiores a 2 mm. La sujeción se realizará preferiblemente en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres las zonas de posibles movimientos, tales como curvas.

Todos los materiales utilizados deben ser compatibles entre sí y con el resto de materiales con los que esté en contacto.

Las llaves y válvulas incluidas en las redes serán de bronce.

Se pretende que la instalación consuma al 100% la energía solar para así obtener la máxima rentabilidad al equipo; se dimensionará por tanto la instalación de modo que en ningún momento del año exista excedente de energía y se consiga a la vez una cobertura solar óptima

**- Datos geográficos y climatológicos:**

- Provincia: León
- Latitud de cálculo 42,35

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		74

- Latitud (°/min) 42,35
- Altitud (m) 838,00
- Humedad Relativa (%) 45,00
- Velocidad media del Viento (km/hrs) 8,00
- Temperatura máxima en verano (°C) 28,00
- Temperatura mínima en invierno(°C) -6,00
- Variación diurna 16,00
- Grados Día Temperatura base 15/15 1694 (noviembre a marzo)
- Grados día Temperatura base 15/15 2143 (todo el año)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	
Tª ambiente	3,9	5,5	9,1	11,5	14,2	19,2	22	21,6	18,5	13,3	8,3	4,6	12,64	°C
Tª agua red	6	6	8	9	12	14	16	16	15	11	8	6	10,6	°C
Rad Horiz.	5800	8700	13801	17201	19502	22102	24202	20902	17201	10401	7001	4800	14301	Kj/m²/dia
Rad.Inclina.	18864	13520	17738	17605	17309	18366	20586	20112	20399	12583	15759	9268	15926	Kj/m²/dia

- Consumo diario (1/dia) 800
- Consumo de agua a máxima ocupación (L/dia) 800
- Temperatura de utilización °C 38
- Ocupación (%) todos los meses 100%

**Datos del sistema:**

La energía proveniente del sol, en zonas tan soleadas como España, puede ser aprovechada para la producción de agua caliente a unos costes realmente competitivos si los comparamos con otras formas actuales d calentamiento de agua.

Este tipo de energía, aparte de ser inagotable, evita la emisión al medio ambiente de gases contaminantes. Además la vida útil de estas instalaciones es superior a los 20

años si se les da un uso correcto y se siguen los programas de mantenimiento adecuados para cada caso

El más conocido y preferentemente empleado de los sistemas de captación de calor es el colector solar plano, constituido principalmente por una parrilla de tubos de cobre soldados a una placa absorbidora y encerrados en una caja metálica aislante que favorece el efecto invernadero, consiguiendo así un considerable aumento de temperatura.

Se ha elegido para esta instalación un colector solar plano de alto rendimiento dado su excelente comportamiento incluso con climatología adversa con una superficie útil de 2,20 m<sup>2</sup> y su curva de rendimiento viene dada por la siguiente ecuación:

$$R = 0.773 - 3.243 (t_e - t_a)/I_t \quad \text{donde:}$$

$t_e$  : Temperatura de entrada del fluido colector

$t_a$  : Temperatura media ambiente

$I_t$  : Radiación en W/m<sup>2</sup>

Los datos técnicos del colector son:

- Factor de eficiencia del colector	0,77
- Coeficiente global de pérdida [W/(m <sup>2</sup> °C)]	3,24
- Volumen de acumulación (L/m <sup>2</sup> )	85,23
- Caudal del circuito primario[(L/h)/m <sup>2</sup> ]-{(kg/h)/m <sup>2</sup> }	45,26
- Calor específico en circuito primario[Kcal/(Kg °C)]	0,9
- Calor específico en circuito secundario[Kcal/(Kg °C)]	1,00
- Eficiencia del intercambiador	0,95

**Cálculo energético:**

Las necesidades energéticas de la instalación Termo solar vienen reflejadas en el siguiente cuadro:

Consumo  Δ Tº  Energía necesaria	AGUA CALIENTE													m <sup>3</sup>    ºC  Termia
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	
	93	84	93	90	93	90	93	93	90	93	90	93	1095	
	32	32	30	29	26	24	22	22	23	27	30	12		
	2976	2.688	2.790	2.610	1	2.160	2.046	2.046	2.070	2.511	2.700	2.976	29.991	

Para conseguir un rendimiento óptimo de la instalación desde el punto de vista técnico y de viabilidad económica serán necesarios 16 colectores solares, que ocuparán una superficie útil captadora de 35,2 m<sup>2</sup> con un peso aproximado de 880 kg correspondiendo a una carga sobre estructura de 0,25 kg/cm<sup>2</sup>. Las Producciones energéticas del equipo solar son:

ENERGIA AHORRADA [TERMIAS]														
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	
ACS	1507	1691	2313	2206	2140	2104	2046	2046	2070	1675	1687	1288	23222	Termia
Ahorros	1507	1691	2313	2206	2140	2104	2046	2046	2070	1675	1687	1288	23222	Termia

**Energía producida:**

El campo captador proporcionará un ahorro anual del 75,9 % sobre el gasto futuro de energía consumida por la instalación. Este ahorro se destina íntegramente a ACS para la alimentación de ganado. El desglose del ahorro producido, por meses:

ENERGIA AHORRADA [TERMIAS]														
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	
Energía necesaria	2976	2.688	2.790	2.610	2418	2.160	2.046	2.046	2.070	2.511	2.700	2.976	29.991	Termia

Ahorros	1507	1691	2313	2206	2140	2104	2046	2046	2070	1675	1687	1288	23222	Termia
Ahorros	50,7	62,9	82,9	84,5	88,5	97,4	100	100	100	66,7	62,5	43,3	75,9	%

Con estos ahorros logramos reducir en un 75,94 % de los consumos energéticos de la instalación que al final se refleja directamente en la factura energética.

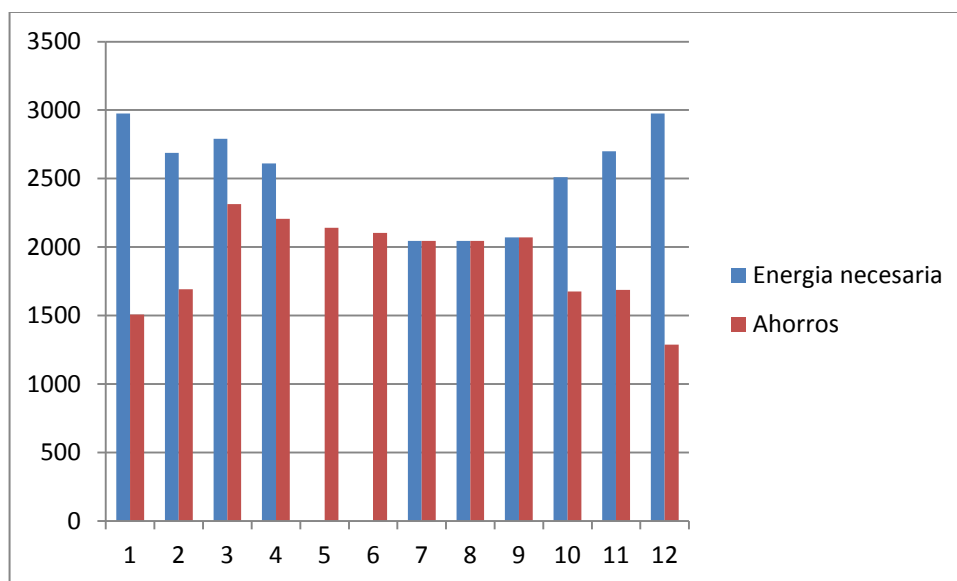
Además del ahorro energético y económico logrado también contribuimos con esta instalación a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero como CO<sub>2</sub> que provoca el calentamiento global de la tierra. También se reducen las emisiones de azufre que se transformará en la atmosfera en ácido sulfúrico y provoca lluvia ácida que altera los bosques y las edificaciones de las ciudades.

Además al reducir el uso de combustibles fósiles también reducimos las emisiones de partículas que provocan alergias y asma.

En los siguientes cuadros tabulamos los rendimientos de los paneles:

Potencia de paneles=24,6 kW; Rendimiento 47,5%														
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	
Rad inclinad	10,86	13,52	17,74	17,61	17,31	18,37	20,59	20,11	20,4	15,58	12,76	9,27	15,93	Mj/m2dia
Consumo	96	96	90	87	78	72	66	66	69	81	90	96	82,2	Terma/día
Aporte	50,7	62,9	82,9	84,5	88,5	97,4	109	107,4	405,4	66,7	62,5	43,3	75,9	%

### Necesidades y ahorros tabulados

**TABLA RESUMEN DE COMPONENTES**

Numero de Colectores	16
Área de Colectores [m2]	35,2
Inclinación [grados]	45
Orientación	Sur
Volumen de acumulación Agua Caliente [L]	800
Intercambiadores de calor para agua caliente	2
Central Térmico-Diferencial	1
Número de Bombas recirculadoras	1
Disipadores de calor para 4 colectores	4

**Balance medioambiental**

La energía solar térmica ayuda a disminuir los problemas medioambientales como:

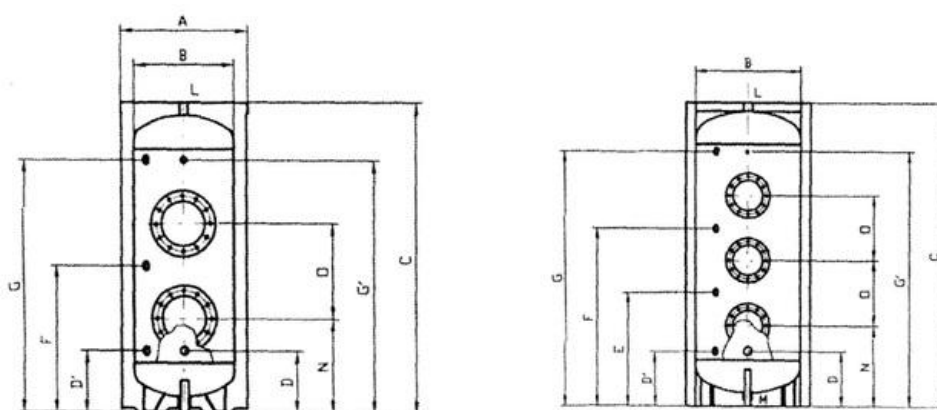
- El efecto Invernadero (emisiones de CO<sub>2</sub>)
- La lluvia ácida (SO<sub>x</sub>)

La siguiente tabla recoge el resumen de la aportación del sistema a la conservación del medioambiente

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		79

Mes	Energía total generada	CANTIDADES QUE DEJAN DE EMITIRSE A LA ATMOSFERA 1					
	(tep)	NO (Kg)	CO (Kg)	SO2 (Kg)	Partículas en suspensión Kg	V.O.C. kg	CO2 (Tm)
ENERO	0,151	0,31	0,1	0,66	0,05	0,09	0,437
FEBRERO	0,169	0,34	0,11	0,74	0,06	0,1	0,491
MARZO	0,231	0,47	0,15	1,02	0,08	0,14	0,671
ABRIL	0,221	0,45	0,14	0,97	0,07	0,13	0,64
MAYO	0,214	0,43	0,14	0,94	0,07	0,13	0,621
JUNIO	0,21	0,43	0,13	0,93	0,07	0,13	0,61
JULIO	0,223	0,45	0,14	0,98	0,07	0,14	0,647
AGOSTO	0,221	0,45	0,14	0,97	0,07	0,13	0,637
SEPTIEMBRE	0,218	0,44	0,14	0,96	0,07	0,13	0,633
OCTUBRE	0,168	0,34	0,11	0,74	0,06	0,1	0,486
NOVIEMBRE	0,169	0,34	0,11	0,74	0,06	0,1	0,489
DICIEMBRE	0,129	0,26	0,08	0,57	0,04	0,08	0,373
AÑO	2,322	4,71	1,49	10,22	0,77	1,42	6,734

### Detalle del acumulador



MODELO		It	150	200	300	500	750	1000	1500	2000	3000
Ø CON AISLAMIENTO	A	mm	610	610	680	730	900	1000	1050	1200	1350
Ø SIN AISLAMIENTO	B	mm	480	480	550	600	750	850	950	1100	1250
ALTURA	C	mm	1175	1425	1395	2020	2135	2173	2435	2480	2760

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

80

ENTRADA AGUA FRÍA 1" 1/4	E)	mm	255	255	240	320	395	400	-	-	-
ENTRADA AGUA FRÍA 2"	D	mm	-	-	-	-	395	400	400	410	455
RESISTENCIA ELÉCTRICA 1" 1/2	E)'	mm	235	255	240	320	395	400	400	410	455
RESISTENCIA ELÉCTRICA/RECIRCULO 1" 1/2	E	mm	-	-	-	-	770	775	-	-	-
ÁNODO 1" 1/2	E	mm	-	-	-	-	-	-	775	785	830
ÁNODO 1" 1/2	F	mm	540	642	645	1270	1220	1225	-	-	-
RESISTENCIA ELÉCTRICA/RECIRCULO 1" 1/2	F	mm	-	-	-	-	-	-	2100	2110	2355
RESISTENCIA ELÉCTRICA 1" 1/2	G	mm	905	1155	1140	1720	1795	1800	-	-	-
ÁNODO 1" 1/2	G		-	-	-	-	-	-	775	785	830
TERMÓMETRO 1/2"	G'		905	1155	1140	1720	1795	1800	2100	2110	2355
SALIDA AGUA FRÍA 1" 1/4	L		En alto	En alto	En alto	En alto	-	-	-	-	-
SALIDA AGUA FRÍA 2"	L		-	-	-	-	En alto	En alto	En alto	En alto	En alto
DESAGÜE 1" 1/4	M		-	-	-	En bajo	En bajo	En bajo	En bajo	En bajo	En bajo
1 PLETINA DN200	N	mm	360	417	402	500	545	550	550	560	605
EJE ENTRE PLETINA	O	mm	450	450	450	450	450	450	450	450	450
PESO		Kg	56,5	66,5	75	114	129	147	243	290	375

### **3. Instalación de ACS en Módulos prefabricados para vestuario y comedor**

#### **3.1.- Cálculo de Dotaciones**

##### **3.1.1.- Red de Agua Fría**

Se ha considerado un consumo medio diario de 200 l por habitante. Se ha tenido en cuenta que la presión del agua en el grifo más desfavorable se a mayor o igual a 10 m.d.c.a. y que la presión del grifo más favorable no exceda de 35 m.d.c.a. Los caudales instantáneos por aparato son los siguientes:



Lavabo	0,10 l/sg
WC	0,10 l/sg
Ducha	0,20 l/sg
Fregadero	0,20 l/sg

Se ha calculado el caudal máximo probable en cada tramo de conducción , aplicando coeficientes de simultaneidad correspondientes y se han decidido los diámetros teniendo en cuenta el caudal máximo probable, la velocidad máxima admisible, la pérdida de carga máxima admisible y los diámetros mínimos que fija el CTE D13 HS 4 Suministro de Agua.

### 3.1.2.- Red de Agua Caliente

2.31.2.- Red de agua Caliente: Se ha tenido en cuenta que la presión del agua en el grifo más desfavorable se a mayor o igual a 10 m.d.c.a. y que la presión del grifo más favorable no exceda de 35 m.d.c.a.

Los caudales instantáneos por aparato son los siguientes:

Lavabo	0,10 l/sg
Bidé	0,10 l/sg
Bañera	0,30 l/sg
Ducha	0,20 l/sg
Fregadero	0,20 l/sg

Conducciones: se ha calculado el caudal máximo probable en cada tramo de conducción, aplicando coeficientes de simultaneidad correspondientes y se han decidido

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		82

los diámetros teniendo en cuenta el caudal máximo probable, la velocidad máxima admisible, la pérdida de carga máxima admisible y los diámetros mínimos que fija el CTE DB HS 4 Suministro de Agua y como se cuenta con apoyo energético Termo solar nos atenemos a lo dispuesto en el CTE DB HE ahorro de energía aplicando los documentos:

HE-1 Limitación de la demanda energética

HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

HE-4 Contribución solar mínima de ACS

### 3.1.3.- Calefacción

Sistema de calefacción con paneles Termo solares con 6 acumuladores y apoyo mediante sistema eléctrico.

Las temperaturas interiores de cálculo se han considerado las siguientes:

Modulo Comedor	20 °C
Modulo comedor	18 °C
Modulo Baños y vestuarios	20 °C
Módulos Oficinas	20 °C

La temperatura exterior de cálculo se ha considerado -6 °C. En el cálculo de la potencia calorífica de cada dependencia se ha hecho según el CTE DB Ahorro de Energía en los apartados HE-1 para la limitación de la demanda energética; HE-2 rendimiento de las instalaciones térmicas y HE-4 contribución solar mínima d agua

caliente sanitaria. Se ha comprobado la idoneidad de las soluciones envolventes de la edificación para minimizar las pérdidas de energía y para evitar las condensaciones.

**Conducciones:** Se ha calculado la potencia calorífica (Kcal/hr) que debe resistir cada tramo de conducción, y se han decidido los diámetros teniendo en cuenta esta potencia calorífica, y la velocidad máxima admisible y la pérdida de carga máxima tolerable en cada tramo.

**Radiadores:** Se ha calculado el n° de elementos de cada radiador en función de la potencia demandada en cada punto, de la potencia calorífica de cada elemento y su altura.

**Caldera:** Se prevé la instalación de una caldera acumulador—Termo solar para ACS-calefacción situando dos acumuladores uno en cada módulo de vestuarios con tres paneles Termo solares en las cubiertas según el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) RD 1751/1999 El sistema de distribución será bitubular. Las conducciones tanto de ida como de vuelta serán de cobre. Las tuberías de cobre con coquillas aislantes y diámetros reseñados en la documentación gráfica plano n° 6.7.8, dispondrán de pendiente suficiente para que se pueda realizar su vaciado por gravedad. La unión de tuberías se realizará mediante bridas soldadas o manguitos roscados. La separación de protección entre canalizaciones paralelas de fontanería y cualquier conducción será d 30 cm. La Tubería se fijará de tal forma que una vez cargada de agua, no se produzcan flechas superiores a 2 mm. La sujeción se realizará preferiblemente en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres las zonas de posibles movimientos, tales como curvas.

Todos los materiales utilizados deben ser compatibles entre sí y con el resto de materiales con los que esté en contacto. Las llaves y válvulas incluidas en las redes serán de bronce.

### ***3.1.4.- Aporte energético necesario con paneles solares térmicos para el agua caliente y calefacción:***

Se pretende que la instalación consuma al 100% la energía solar para así obtener la máxima rentabilidad al equipo; se dimensionará por tanto la instalación de modo que

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		84

en ningún momento del año exista excedente de energía y se consiga a la vez una cobertura solar óptima

**- Datos geográficos y climatológicos:**

- Provincia: León
- Latitud de cálculo 42,35
- Latitud (°/min) 42,35
- Altitud (m) 838,00
- Humedad Relativa (%) 45,00
- Velocidad media del Viento (km/hrs) 8,00
- Temperatura máxima en verano (°C) 28,00
- Temperatura mínima en invierno(°C) -6,00
- Variación diurna 16,00
- Grados Día Temperatura base 15/15 1694 (noviembre a marzo)
- Grados día Temperatura base 15/15 2143 (todo el año)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	
Tª ambiente	3,9	5,5	9,1	11,5	14,2	19,2	22	21,6	18,5	13,3	8,3	4,6	12,64	°C
Tª agua red	6	6	8	9	12	14	16	16	15	11	8	6	10,6	°C
Rad Horiz.	5800	8700	13801	17201	19502	22102	24202	20902	17201	10401	7001	4800	14301	Kj/m²/día
Rad.Inclina.	18864	13520	17738	17605	17309	18366	20586	20112	20399	12583	15759	9268	15926	Kj/m²/día

**ACS**

Nº de Ocupantes	6
Consumo por ocupante	40
Consumo de agua máxima ocupación (l/día)	240
Temperatura de utilización ( °C)	45

Ocupación % por meses 100%

CALEFACCIÓN

Superficie a calefactar (m²) 60

Temperatura interior ( °C) 20

Temperatura de utilización máx ( °C) 45

Temperatura de utilización mín ( °C) 40

Zona climática E1

Transmitancias según CTE

$U_{m\lim}$  0.57 W/m²K

$U_{s\lim}$  0.48 W/m²K

$U_{C\lim}$  0.35 W/m²K

$U_{L\lim}$  0.36 W/m²K

Ocupación del sistema

OCUPACIÓN %												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
100%	100%	100%	100%	100%					100%	100%	100%	67%

**Datos del sistema:**

La energía proveniente del sol, en zonas tan soleadas como España, puede ser aprovechada para la producción de agua caliente a unos costes realmente competitivos si los comparamos con otras formas actuales d calentamiento de agua.

Este tipo de energía, aparte de ser inagotable, evita la emisión al medio ambiente de gases contaminantes. Además la vida útil de estas instalaciones es superior a los 20 años si se les da un uso correcto y se siguen los programas de mantenimiento adecuados para cada caso

El más conocido y preferentemente empleado de los sistemas de captación de calor es el colector solar plano, constituido principalmente por una parrilla de tubos de cobre soldados a una placa absorbedora y encerrados en una caja metálica aislante que favorece el efecto invernadero, consiguiendo así un considerable aumento de temperatura.

Se ha elegido para esta instalación un colector solar plano de alto rendimiento dado su excelente comportamiento incluso con climatología adversa con una superficie útil de 2,53 m<sup>2</sup> y su curva de rendimiento viene dada por la siguiente ecuación:

$$r = 0,773 - 3,243 (t_e - t_u)/I_t$$

Dónde:

$t_e$ : Temperatura de entrada del fluido colector

$t_u$ : Temperatura media ambiente

$I_t$ : Radiación en W/m<sup>2</sup>

Los datos técnicos del colector son:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		87

- Factor de eficiencia del colector	0,83
- Coeficiente global de pérdida [W/(m <sup>2</sup> °C)]	4,44
- Volumen de acumulación (L/m <sup>2</sup> )	52,7
- Caudal del circuito primario {(L/h)/m <sup>2</sup> }-[(kg/h)/m <sup>2</sup> ]	40
- Caudal del circuito secundario [(L/h)/m <sup>2</sup> ]-[(kg/h)/m <sup>2</sup> ]	36
- Calor específico en circuito primario [Kcal/(Kg °C)]	0,9
- Calor específico en circuito secundario [Kcal/(Kg °C)]	1,00
- Eficiencia del intercambiador	0,95

### Cálculo Energético

Las necesidades energéticas de la instalación Termo solar vienen reflejadas en el siguiente cuadro:

Consumo Δ Tª Energía necesaria	Agua Caliente													m <sup>3</sup>  C  Termia
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	
	5	4,5	5	4,8	5	5	5	5	4,8	5	4,8	5	58,4	
	39	39	37	36	33	31	26	26	30	34	37	39		
	193	175	184	173	164	###	144	144	144	169	178	193	2.008	

Calefacción														
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual		
Grados dia	437	350	276	195	118					145,7	291	415,4	2227,9	C / dia
Energía necesaria	3070	2458	1930	1370	827					1023	2044	2917	15647	Termia

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

88

Para conseguir un rendimiento óptimo de la instalación desde el punto de vista técnico y de viabilidad económica serán necesarios 6 colectores solares, que ocuparán una superficie útil captadora de 15,182 m<sup>2</sup> con un peso aproximado de 330 kg correspondiendo a una carga sobre estructura de 0,225 kg/cm<sup>2</sup>. Las Producciones energéticas del equipo solar son:

Energía Ahorrada [Termias]													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
ACS	102	116	158	151	147	145	144	144	144	114	115	86	1591
Calefacción	593	695	976	878	729					599	675	488	5633
Ahorros	695	810	1135	1029	876	145	144	144	144	713	790	574	7224

### Energía producida:

El campo captador proporcionará un ahorro anual del 40,8 % sobre el gasto futuro de energía consumida por la instalación. Este ahorro se destina íntegramente a ACS para la alimentación de ganado. El desglose del ahorro producido, por meses:

### ACS 78,0% y en calefacción 36 %

En el siguiente cuadro se refleja este ahorro expresado en % y desglosado por meses:

Energía Ahorrada [Termias]													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Energía necesaria	3623	2633	2121	1542	991	149	144	144	144	1192	2221	3111	17655
Ahorros	695	810	1135	1029	876	145	144	144	144	713	790	574	7224
Ahorros	21,3	30,8	53,5	66,7	88,4	97,3	100	100	100	59,9	35,6	18,5	40,8



Con estos ahorros logramos reducir en un 40,78 % de los consumos energéticos de la instalación que al final se refleja directamente en la factura energética.

Además del ahorro energético y económico logrado también contribuimos con esta instalación a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero como CO<sub>2</sub> que provoca el calentamiento global de la tierra. También se reducen las emisiones de azufre que se transformará en la atmosfera en ácido sulfúrico y provoca lluvia ácida que altera los bosques y las edificaciones de las ciudades. Además al reducir el uso de combustibles fósiles también reducimos las emisiones de partículas que provocan alergias y asma

En los siguientes cuadros tabulamos los rendimientos de los paneles:

Potencia de paneles=10,6kw; Rendimiento 34,2%													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Rad inclinad	10,9	13,52	17,74	17,61	17,31	18,37	21	20	20	12,58	12,76	9,27	15,93
Consumo	105	94	68,4	54,4	32	5	4,6	4,6	4,6	38,4	74	100,4	48,4
Aporte	21,3	30,8	53,5	66,7	88,4	97,3	107	105	104	59,9	35,46	18,5	40,8
													%

**Necesidades y ahorros tabulados:**

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		90

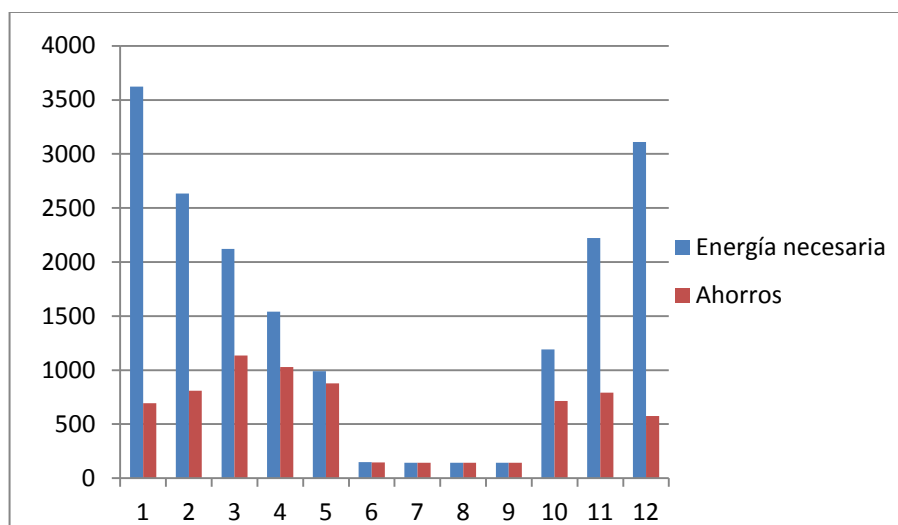


TABLA RESUMEN DE COMPONENTES

Numero de Colectores	6
Área de Colectores [m²]	15,18
Inclinación [grados]	45
Orientación	Sur
Volumen de acumulación Agua Caliente [l]	300
Intercambiadores de calor para agua caliente	2
Volumen de acumulación Calefacción [l]	300
Central Térmico-Diferencial	1
Número de Bombas recirculadoras	1
Disipadores de calor para 4 colectores	1

**Balance Medioambiental**

La energía solar térmica ayuda a disminuir los problemas medioambientales como:

- El efecto Invernadero (emisiones de CO<sub>2</sub>)
- La lluvia ácida (SO<sub>x</sub>)

La siguiente tabla recoge el resumen de la aportación del sistema a la conservación del medioambiente

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		91

Mes	Energía total generada	CANTIDADES QUE DEJAN DE EMITIRSE A LA ATMOSFERA					
	(tep)	CO (Kg)	SO2 (Kg)	SO2 (Kg)	Partículas en Suspensión (Kg)	V.O.C. (Kg)	CO2 Tm
ENERO	0,07	0,15	0,03	0	0	0,03	0,151
FEBRERO	0,081	0,17	0,04	0	0,01	0,03	0,176
MARZO	0,113	0,024	0,15	0	0,01	0,05	0,247
ABRIL	0,103	0,22	0,05	0	0,01	0,04	0,224
MAYO	0,088	0,18	0,04	0	0,01	0,04	0,191
JUNIO	0,014	0,03	0,01	0	0	0,01	0,031
JULIO	0,015	0,03	0,01	0	0	0,01	0,033
AGOSTO	0,015	0,03	0,01	0	0	0,01	0,033
SEPTIEMBRE	0,015	0,03	0,01	0	0	0,01	0,033
OCTUBRE	0,071	0,15	0,04	0	0	0,03	0,155
NOVIEMBRE	0,079	0,17	0,04	0	0,01	0,03	0,172
DICIEMBRE	0,057	0,12	0,03	0	0	0,02	0,125
<b>AÑO</b>	<b>0,722</b>	<b>1,52</b>	<b>0,36</b>	<b>0,01</b>	<b>0,05</b>	<b>0,3</b>	<b>1,571</b>

**Datos del acumulador:**

MODELO		It	150	200	300	500	750	1000	1500	2000	3000
Ø CON AISLAMIENTO	A	mm	610	610	680	730	900	1000	1050	1200	1350
Ø SIN AISLAMIENTO	B	mm	480	480	550	600	750	850	950	1100	1250
ALTURA	C	mm	1175	1425	1395	2020	2135	2173	2435	2480	2760
ENTRADA AGUA FRÍA 1"1/4	E)	mm	255	255	240	320	395	400	-	-	-
ENTRADA AGUA FRÍA 2"	D	mm	-	-	-	-	395	400	400	410	455
RESISTENCIA ELÉCTRICA 1" 1/2	E)'	mm	235	255	240	320	395	400	400	410	455
RESISTENCIA ELÉCTRICA/RECIRCULO 1" 1/2	E	mm	-	-	-	-	770	775	-	-	-

Raúl Cadenas Rodríguez

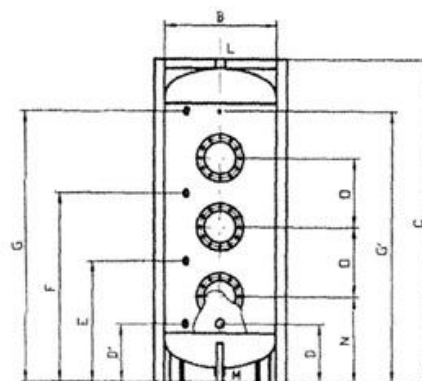
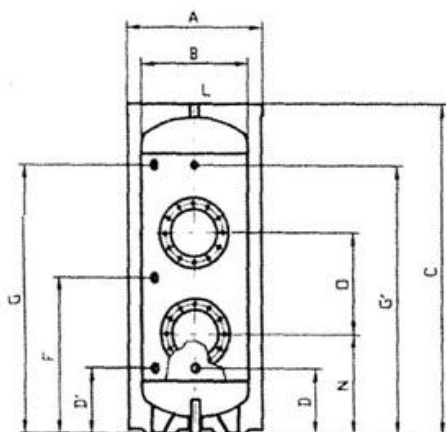
Código

RCR-06-13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

92

ÁNODO 1" 1/2	E	mm	-	-	-	-	-	-	775	785	830
ÁNODO 1" 1/2	F	mm	540	642	645	1270	1220	1225	-	-	-
RESISTENCIA	F	mm	-	-	-	-	-	-	2100	2110	2355
ELÉCTRICA IRECIRCULO 1" 1/2											
RESISTENCIA ELÉCTRICA 1" 1/2	G	mm	905	1155	1140	1720	1795	1800	-	-	-
ÁNODO 1" 1/2	G		-	-	-	-	-	-	775	785	830
TERMÓMETRO 1/2"	G'		905	1155	1140	1720	1795	1800	2100	2110	2355
SALIDA AGUA FRÍA 1" 1/4	L		En alto	En alto	En alto	En alto	-	-	-	-	-
SALIDA AGUA FRÍA 2"	L		-	-	-	-	En alto	En alto	En alto	En alto	En alto
DESAGÜE 1" 1/4	M		-	-	-	En bajo	En bajo	En bajo	En bajo	En bajo	En bajo
1 PLETINA DN200	N	mm	360	417	402	500	545	550	550	560	605
EJE ENTRE PLETINA	O	mm	450	450	450	450	450	450	450	450	450
PESO		Kg	56,5	66,5	75	114	129	147	243	290	375



## **SANEAMIENTO**

### **1. Introducción**

Se hace necesaria una red de saneamiento para la evacuación de las aguas procedentes tanto de la limpieza de las naves y patios como de las aguas pluviales, por lo tanto se diseña una red de saneamiento adecuada a este fin y que se describe en el siguiente Anejo.

La red de saneamiento estará formada por tres grupos de elementos constructivos:

- Red de canalones y bajantes en construcciones
- Red de cauces en tierra con sus correspondientes obras de fábrica
- Balsa de acumulación

Existe una red de cauces en tierra que recorren la parcela, según queda reflejado en los Planos 5.4.1, 5.4.2, 5.4.3, 5.4.4 y 5.4.5 del Presente Anejo, esta red de cauces es coincidente con las cunetas de la red de caminos, de manera que una de las cunetas recoge las aguas pluviales procedentes de los canalones de las construcciones (Plano 5.4.3) y otra recoge las aguas procedentes de las limpiezas de naves y patios y por lo tanto llevarán una pequeña carga contaminante (Plano 5.4.4), el destino de la red de desagües es la balsa de acumulación de aguas o balsa de aguas sucias, el agua acumulada en esta balsa será recogida y distribuida por los agricultores en forma de fertilización en las diferentes parcelas de la zona, así como para el riego de la propia vegetación de centro, mediante una captación y bombeo para una red de riego por goteo.

## 2. *Red de Canales y Bajantes*

Se instalarán canales y bajantes en las construcciones para la evacuación de las aguas pluviales, los tipos y secciones de estos elementos son las siguientes:

- Naves (establos, henil, nodriza y lavadero):
  - Canales: PVC de Ø 250 mm
  - Bajantes: PVC de Ø 110 mm

En el final de las bajantes se colocará una arqueta de hormigón armado con diferentes salidas con compuertas y salidas con tubo de PVC de Ø 125 mm para enviar las aguas pluviales a los diferentes desagües en tierra que conducen aguas limpias, las características de estas arquetas así como su ubicación están representadas en el plano 5.4.3.

Para el cálculo de canales y bajantes se ha utilizado la precipitación máxima en 24 horas para un periodo de retomo de 50 años.

## 3. *Red de Desagües*

Como se ha descrito anteriormente existe una red de desagües en tierra que recorre la finca conduciendo las aguas hasta la balsa, existiendo una red de aguas sucias y una red de aguas limpias, para diferenciarlos se nombrarán de diferente forma, de manera que los que conducen aguas pluviales tendrán la nomenclatura “DL-” y los que conduzcan aguas con cierta carga contaminante “DS-”.

El cálculo de las secciones de los diferentes desagües ha sido realizado mediante el Método Racional para un periodo de retomo de 50 años y los cálculos hidráulicos mediante la fórmula de Bazin como viene descrito en el Anejo nº 2 del presente Proyecto.

### Tipo de Sección

Teniendo en cuenta los aspectos constructivos se elige para los desagües una sección trapecial, con taludes 1:1. En los desagües se parte de una base de 0,5 m, aumentando de medio metro en medio metro. Y como altura de desagüe, se parte de 0,50 m de calado.

En determinados puntos de los desagües que conducen aguas pluviales de han colocado unas arquetas de hormigón con compuertas que permiten la descarga de los desagües hacia los arroyos naturales próximos a la parcela, de esta manera podemos regular la cantidad de agua pluvial conducida a la balsa.

Se colocarán una serie de obras de paso sobre estos desagües en aquellos puntos donde su traza cruce con la de un camino, así mismo se realizara un revestido con hormigón en los puntos de los desagües donde se produzca una descarga de una tubería u obra de paso para evitar posibles problemas de arrastres de materiales.

## 4. Balsa de Abastecimiento

### 4.1.- Características Generales de la Balsa

La balsa se construirá excavada en el terreno, esto viene motivado por las necesidades de cota derivadas de la entrada de las conducciones provenientes del estercolero en la balsa.

La anchura de coronación será de 5,00 m e inclinación 3:1 para el talud interior y 3:2 para el talud exterior. La altura máxima del agua será de 1,75 m, quedando un resguardo de un metro bajo la coronación. Se proyecta un camino de coronación de 193 m de longitud con 20 cm. de firme de material granular de 2”.

Las características geométricas más destacables de la balsa son:

- Cota de coronación 766,01 m
- Cota de fondo 763,34 m

- Cota del agua (N.M.N.) 765,09 m
- Resguardo sobre N.M.N. 1,00 m
- Superficie de fondo de la balsa 1.301 m<sup>2</sup>
- Superficie ocupación balsa 5.189 m<sup>2</sup>
- Volumen del embalse (N.M.N.) 2.549,5 m<sup>3</sup>
- Volumen de desmonte 21.439,14 m<sup>3</sup>
- Volumen de terraplén 26,52 m<sup>3</sup>
- Anchura del camino de coronación 4,00 m
- Longitud del camino de coronación 193 m

El modelado del terreno se ha realizado con la ayuda del programa “Inroad site” para la realización de las mediciones destinadas tanto al cálculo del movimiento de tierras necesario para su construcción, como para las referentes al cálculo del volumen de agua embalsado. El cálculo se realiza por prismoides, proyectando los triángulos de la superficie original sobre la superficie de diseño y calculando el volumen de cada uno de los prismoides resultantes.

#### **4.2.- Alimentación de la Balsa**

La alimentación a la balsa se realiza mediante tubería de PVC de Ø 200 mm., que proviene del estercolero, al que desagua la red de drenaje, tanto de aguas limpias como de aguas sucias, según queda indicado en los planos correspondientes al saneamiento.

#### **4.3.- Cálculos Hidráulicos de los elementos de la balsa**

##### **Anchura de Coronación**

La anchura de coronación mínima recomendada por la Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de grandes presas para zonas de sismicidad baja es de:



$$C = 3 + 1.5 \cdot \sqrt[3]{H - 15}$$

Dónde:

H: altura de la presa en metros

C: Ancho de coronación (debe ser mayor de tres metros).

En este caso la altura máxima de la balsa es de 1,75 metros, por lo que el ancho de coronación resulta ser de 3 metros. Se ha adoptado una anchura de coronación de 6 metros para permitir el paso de vehículos por la coronación.

### Resguardo

A continuación se comprobará que la altura alcanzada por las olas en la balsa es inferior al resguardo con la balsa al nivel máximo normal. Para determinar el resguardo se usará la fórmula de Iribarren para una zona de baja sismicidad:

$$a = \sqrt[4]{L}$$

Dónde:

a: altura de la ola

L: Longitud máxima del vaso en Km. en la dirección del viento dominante.

El resguardo mínimo será la altura de la ola multiplicada por 1,5, es decir  $r=1,5$ ,  $h=1,50,57=0,86$ m.

Se ha adoptado un valor de 1,0 metros de resguardo tal como se puede observar en la sección tipo.

En el Plano 5.4.5 del presente Anejo se muestra la planta y una sección de la balsa, mientras que su ubicación queda reflejada en los Planos 5.4.1, 5.4.3 y 5.4.4 del presente Anejo.

## 5. Saneamiento y depuración

Se construirá una red de saneamiento para las diferentes estancias administrativas, nave nodriza e instalaciones para limpieza y desinfección, de manera que el punto último de esta red sea una fosa séptica, cuyo contenido será recogido periódicamente.

Las características de los electos que componen esta red de saneamiento son:

- Tuberías de PVC corrugado de 0 110 y 160 mm.
- Fosa séptica prefabricada de poliéster de 147 cm. de diámetro y 200 cm. de altura, con una capacidad de 3000 litros para 25 habitantes equivalentes, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, de la que se colocarán dos unidades.

La traza y ubicación de los diferentes elementos descritos en este apartado se encuentran el Plano 5.4.4 del presente Anejo.

## **INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS**

### **1. Introducción**

El objeto del presente proyecto es la justificación ante los Organismos Oficiales para la solicitud de los permisos de instalación, describiendo las características de las instalaciones de protección contra incendios necesarias en la explotación de Recría de Vacuno y el grado de cumplimiento de la normativa vigente en materia de seguridad y medidas correctoras, al objeto de asegurar el buen funcionamiento de las mismas.

Es de aplicación la norma CTE DB SI en los edificios de oficinas y residenciales

Es de aplicación El reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales RD 2267/2004 en algunos edificios de la explotación.

### **2. Características de las edificaciones**

Según el plano N° 3 de planta general de la explotación ganadera, se observa la dispersión de las diferentes edificaciones por una superficie de 32 has. Las superficies cubiertas se detallan a continuación así como sus características constructivas, de actividad y de previsión de personas el en mismo para su catalogación y que reglamentación le afecta. Las superficies afectadas por las medidas de protección contra el fuego serán las edificaciones que se realicen y que tengan apreciable carga de fuego y riesgo.

Superficie establos (Estab. Libre)	3870 m <sup>2</sup>
Nave nodriza	250 m <sup>2</sup>
Cobertizos para forraje	450 m <sup>2</sup>
Caseta de necropsias	15 m <sup>2</sup>
Caseta de cuarentena	15 m <sup>2</sup>
Cuarentena grupos de	6 15 m <sup>2</sup>
Oficinas y vestuarios, recepción	87 m <sup>2</sup>
Cobertizo de lavado y desinfección	100 m <sup>2</sup>
Caseta de bombeo	66,50 m <sup>2</sup>

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		100

Quedan fuera de la normativa contra incendios, por ser edificaciones aisladas, abiertas sin carga de fuego apreciable y sin actividad humana las siguientes:

Superficie establos (Estab. Libre)	3.870 m <sup>2</sup>
Caseta de necropsias	120 m <sup>2</sup>
Caseta de cuarentena (grupos de 6)	180 m <sup>2</sup>
Caseta de cuarentenas (Individuales)	160 m <sup>2</sup>
Casetas de lavado y desinfección	100 m <sup>2</sup>

En la todas las anteriores edificaciones el riesgo de incendio es muy bajo y la carga de fuego inexistente. Además son edificaciones abiertas sin actividad humana de forma habitual, y aislados unos de otros a muchos metros de distancia.

Los edificios donde debemos considerar algún tipo de riesgo de incendios son los siguientes:

Cobertizos para forraje	450 m <sup>2</sup>
Nave nodriza	246 m <sup>2</sup>
Caseta de Bombeo	66,50 m <sup>2</sup>
Oficinas y vestuarios	120 m <sup>2</sup>

De estas edificaciones en las 3 primeras estarían dentro de la reglamentación del RD 2.267/2004 Reglamento de seguridad en establecimientos industriales y el resto bajo la CTE DBSI.

### 3. *Instalación de incendios en almacenes e instalaciones ganaderas*

#### 3.1.- Cobertizos para forraje y paja

**Actividad:** Almacenamiento de paja y forrajes.

**Ubicación:** La nave se encuentra situada fuera del recinto ganadero de recría y totalmente aislada de cualquier edificación. Tiene forma rectangular y tanto la estructura como la cubierta es independiente. Planos 6.3.2 y 6.3.4 y 5.5.7

**Construcción:** La superficie de la nave es de 450 m<sup>2</sup> (15 m de ancho por 30 m de fondo). Sin cerramientos.

La cubierta es de tipo “cubierta ligera” a dos aguas con placas de fibrocemento y placas traslúcidas, sobre estructura metálica con una masividad 180 ml . La altura bajo pórtico es de cercha es de 7,5 m.

**Almacén:** Se utiliza para almacén de paja y forrajes verde en forma de paquetones prensados de 400- 500 kg apilados en altura hasta 6 m

No se calcula el índice de riesgo ni la carga de fuego por quedar expresamente excluidas de la aplicación del Reglamento las edificaciones agropecuarias. No obstante consideramos las siguientes medidas contra incendios:

- Se colocarán carteles con la prohibición de fumar.
- La maquinaria que trabaja en estas zonas (pala telescópica) dispondrá de cortafuegos en los silenciosos del escape.
- Se colocará un extintor tipo A,B,C de 25 kg y eficacia 21A-1 13 B12 kg en cada esquina de la nave.
- Se pavimentará un contorno, no inferior a 10 m alrededor de la nave, para impedir la existencia de hierbas secas en esta zona.
- Se procederá todos los años a desherbar mediante herbicidas, las zonas cercanas a los heniles.

- Estas edificaciones deben estar aisladas siempre con pasillos de seguridad con otras instalaciones y no tiene instalación eléctrica.

### 3.2.- Nave nodriza

**Actividad:** Elaboración de lacto remplazantes para la alimentación de las terneras en lactación.

**Ubicación:** La nave donde se desarrolla la actividad está situada dentro del recinto ganadero de Recría aislada, tiene forma rectangular y está aislada de otras naves Tanto la estructura como la cubierta es independiente. Planos 6.5.2., 6.5.7 y 5.5.2

**Construcción:** Nave destinada a albergar la maquinaria y equipos para preparar los lacto remplazantes.

Las características constructivas son: Consta de una planta rectangular con dimensiones de 15 m de luz entre pilares y de 20 m de largo con 300 m<sup>2</sup> de superficie.

La estructura estará formada por pórticos rígidos de acero A42 b biarticulados con perfiles TPE-270 en pilares de 5 m de altura e IPE 220 en dinteles, acartelados en los nudos. Se enlazarán los pórticos transversalmente a la altura de la cabeza de pilar mediante un perfil IPE-120. Se arriostrarán pórticos adyacentes cada 10 vanos y bajo el plano del faldón de cubierta, con cruces de S. Andrés formadas por perfiles L70.5.

Encima del Dintel y soldado al mismo, se colocará un sobre pórtico de dimensiones 0,8 m de pilar y 3 m de luz formado con perfiles IPE-140, que servirán de soporte a los captadores de calor para el sistema de energía termo solar

La cimentación formada mediante zapatas centradas redimensiones 1,20 x 1,20 x 1 m en Hormigón armado HA 25/ 30/p/IIb+Qa con armadura inferior formada por malla electro soldada 20 x 20 4 16 con vigas centradoras de hormigón

armado HA-25 /30/p/IIb +Qa con armadura de 4 p 12 y de dimensiones 0.40 x 0.40 de sección.

La cubierta con una pendiente del 30 % será de fibrocemento gran Onda color teja con aislamiento inferior y colocada mediante ganchos, irá soportada por correas de acero A42 formadas por perfiles IPN 100. 180m1

Las soleras de hormigón en masa de 15 cm de espesor con superficie pulida estudiando las pendientes hacia colector central bajo solera. Se colocará una rejilla central para evacuar aguas y con colectores. Dispondrá de canalones, bajantes.

Cerramientos en bloque cerámico termoarcilla enlucidos con mortero de cemento y pintados los paramentos verticales con pintura lavable. Las esquinas de la edificación por el interior serán rematadas en redondo para facilitar la limpieza y desinfección. Dispondrá de 10 ventanas de aluminio, practicables y colocadas en los paños de muro entre pilares, colocando 5 a cada lado de dimensiones 1 x 1 m.

Para el acceso se instalarán puertas correderas de 3 x3 m en el hastial sur y otra de acceso para trabajadores situada lateralmente de 1 x 2 m La altura bajo pórtico es de 5 m.

**Proceso Productivo:** a partir de leche maternizada líquida o en polvo se preparan las raciones (biberones para las terneras)

**Nº de empleados:** 2

**Almacén:** de materias primas la altura es de 2 m. y espacio ocupado es del 20 % del total de la zona dedicada al almacenamiento. Cuenta con puertas suficientes para evacuación rápida del edificio

El índice de riesgo es muy bajo y la carga de fuego almacenada irrelevante « 3 millones de mega julios.

## 4. *Instalaciones de incendios en edificios administrativos*

### 4.1.- Oficinas y vestuarios

Oficinas y vestuarios 87 m<sup>2</sup>

En este apartado nos atenemos a la normativa vigente:

- CTE DB SI Seguridad en caso de Incendio en los edificios
- RD-1942/1993 Reglamento de instalaciones de Protección contra incendios

Con objeto de tener en cuenta la prevención y protección contra incendios se deja constancia del riesgo intrínseco bajo de las instalaciones y de las condiciones previstas en la normativa:

- Las oficinas y vestuarios están formados por módulos de 6 x 3 m individuales y separados constituyendo cada uno de ellos un sector diferenciado de incendios. Se prevén a efectos de ocupación 3 persona y el resto de la edificación una persona, se dispone de una puerta de 1 x 1,9 m y una distancia de evacuación de 6 m. Se colocará extintores de 5 kg de eficacia 21A4 13B cerca de las puertas para tipos de fuego ABC y se señalizará las salidas.
- Se exigirá el certificado de conformidad del cumplimiento de la resistencia al fuego RF- 180, de los materiales que forman los paneles de las casetas prefabricadas.
- En la vivienda del guarda, realizada con muros exteriores compuestos de ladrillo cara vista bloque cerámico termoarcilla y los enlucidos interiores. La densidad es menor de 1 persona /m<sup>2</sup>, se colocará por tanto un solo extintor a la salida de la casa y se colocarán luces de seguridad y señalización de las salidas.



- Las instalaciones eléctricas contarán con protección magneto térmica y diferencial en cada sector de fuego diferenciado.
- Se desherbarán las zonas cercanas no pavimentadas, y los módulos administrativos descansarán sobre plataformas pavimentadas con solera de hormigón.

## 5. Conclusiones

1º. Dadas las características de las instalaciones, el tipo de actividad y la forma de trabajo en la misma, el riesgo de incendio para personas es muy bajo y los sectores de incendios y densidad de personas en los mismos muy bajo

2º.- Las instalaciones de mayor riesgo, henil y almacén de pienso, son naves abiertas y aisladas y quedan excluidas de la aplicación del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales. La actividad humana en estos establecimientos es ocasional y por tiempo muy corto (cargas y descarga).

3º.- En instalaciones ganaderas el riesgo de incendio es prácticamente nulo

4º.- En los planos nº 5.5.3 se detallan las situaciones de las instalaciones y los sectores de fuego

## **ANEJO 8. PLAN DE OBRA**

## **ANEJO 8. PLAN DE OBRA**

### **Índice**

1.	Fases Generales de Ejecución.....	2
2.	Actividades de Ejecución y Temporalización .....	3
2.1.-	Fases de Obra .....	3
2.2.-	Tareas a Realizar y Tiempo de Ejecución .....	3
2.2.1.-	Nivelaciones .....	4
2.2.2.-	Red de drenaje .....	4
2.2.3.-	Red de caminos .....	4
2.2.4.-	Cimentación .....	4
2.2.5.-	Estructuras y cubiertas .....	4
2.2.6.-	Pavimentación .....	5
2.2.7.-	Cercados .....	5
2.2.8.-	Construcciones .....	5
2.2.9.-	Abastecimiento de agua .....	5
2.2.10.-	Saneamiento .....	5
2.2.11.-	Instalación eléctrica.....	6
2.2.12.-	Instalación termo-solar .....	6
2.2.13.-	Carpintería metálica .....	6
2.2.14.-	Instalaciones prefabricadas .....	6
2.2.15.-	Protección contra incendios .....	6
2.2.16.-	Equipamiento .....	6
2.2.17.-	Seguridad y salud .....	7
2.3.-	Diagrama de Gantt Plan de Obra.....	7

## 1. Fases Generales de Ejecución

En este anejo se van a realizar una estimación del tiempo empleado para cada uno de los diferentes capítulos que componen la ejecución de las obras del proyecto.

Cada capítulo se compone de una o varias obras diferentes las cuales se van realizando de manera correlativa en el tiempo, con estos datos de tiempo y obras se establece el cronograma de las obras mediante el diagrama de Gantt.

Con esto se trata de agilizar el tiempo total que duran las obras, y así poder comenzar la explotación del proyecto en la mayor brevedad posible.

A continuación se exponen los capítulos que componen la ejecución de las obras en este proyecto:

- **Capítulo I:** Nivelaciones
- **Capítulo II:** Red de Drenaje
- **Capítulo III:** Red de Camínos
- **Capítulo IV:** Cimentaciones
- **Capítulo V:** Estructuras y Cubiertas
- **Capítulo VI:** Pavimentaciones
- **Capítulo VII:** Cercados
- **Capítulo VIII:** Construcciones
- **Capítulo IX:** Abastecimiento de Agua
- **Capítulo X:** Saneamiento
- **Capítulo XI:** Instalación Eléctrica
- **Capítulo XII:** Instalación Termosolar
- **Capítulo XIII:** Carpintería metálica

- **Capítulo XIV:** Instalaciones Prefabricadas
- **Capítulo XV:** Protección Contra Incendios
- **Capítulo XVI:** Equipamiento
- **Capítulo XVII:** Seguridad y Salud

Hay actividades que una vez realizadas deben tener un tiempo de espera con la actividad siguiente, por ejemplo, cuando se realiza el hormigonado de las soleras de la explotación es conveniente que el hormigón tenga un tiempo de reposo con la actividad siguiente para que este fragüe correctamente. Para no ver perjudicado el tiempo de realización de las obras, este tipo de actividades se intentará realizar justo antes de un fin de semana para que en esos días en los que no existe actividad laboral el hormigón fragüe y no se pierda tiempo.

El mismo caso les ocurre por ejemplo al hormigonado de las zapatas. Es conveniente dejarle unos días de reposo, ya que de su correcto fraguado depende en gran medida posteriormente la estabilidad de la estructura y cubiertas.

## ***2. Actividades de Ejecución y Temporalización***

### **2.1.- Fases de Obra**

Las fases en las que está compuesta la obra se puede decir que son tres, una primera dedicada al acondicionamiento del terreno donde se ejecutarán las obras, otra compuesta por las actividades que necesitan materiales (hormigón, estructura de acero, tabiques, etc.) y otra dedicada al suministro eléctrico, fontanería, accesorios, etc.

Antes de que comiencen las obras, es obligatorio tener todos los permisos y licencias de obra vigentes, con el fin de que se eviten problemas de índole administrativo y sanciones económicas.

### **2.2.- Tareas a Realizar y Tiempo de Ejecución**

En este apartado se exponen las diferentes actividades de las que se componen cada uno de los capítulos que forman la ejecución total de las obras.

### **2.2.1.- Nivelaciones**

Se corresponde con el movimiento de tierras necesarios para las pendientes de la parcela y los necesarios para las soleras y cimientos de las construcciones.

Esto incluye el movimiento de tierra para las balsas de agua el desbroce y la limpieza del terreno.

Se estima una duración de 31 días para la ejecución de este capítulo.

### **2.2.2.- Red de drenaje**

Para favorecer las escorrentías del agua se realizará una red de drenaje perimetral para evacuar las aguas pluviales del solar e impedir que afluyan al mismo las procedentes de fincas colindantes

Se estima una duración de 30 días para la ejecución de este capítulo.

### **2.2.3.- Red de caminos**

Se construirán una serie de caminos para el enlace de todas las instalaciones en el interior del centro de recría

Se estima una duración de 20 días para la ejecución de este capítulo.

### **2.2.4.- Cimentación**

En este capítulo se incluye el hormigonado de zapatas, las placas de anclaje necesarias, el hormigonado de las zanjas corridas necesarias y el hormigón de limpieza de arquetas.

Se estima una duración de 45 días para la ejecución de este capítulo.

### **2.2.5.- Estructuras y cubiertas**

La componen la colocación de los pórticos de acero y la colocación de las correas para la sujeción de la cubierta además del cubrimiento de dichas estructuras con placas de fibrocemento.

Se estima una duración de 60 días para la ejecución de este capítulo.

#### **2.2.6.- Pavimentación**

Lo componen la duración de las tareas de hormigonado de playas de hormigón y soleras de los patios con aglomerado bituminoso así como de las otras estructuras descritas en el proyecto con los diferentes materiales descritos para cada tarea.

Se estima una duración de 40 días para la ejecución de este capítulo.

#### **2.2.7.- Cercados**

Este capítulo recoge el cerramiento exterior de la parcela para restringir la entrada con vallado perimetral además de in vallado interior para la separación de las zonas de estancia del ganado de las zonas administrativas y almacenes.

Se estima una duración de 21 días para la ejecución de este capítulo.

#### **2.2.8.- Construcciones**

Se incluyen en este capítulo todo lo referente a construcciones en el proyecto necesarias para su desarrollo como son la construcción en las naves de estabulación libre, el almacén, la nave nodriza, el cobertizo de lavado, pasillos de alimentación, nave de cubículos, vados sanitarios, el estercolero, en las balsas de aguas (sucias y limpias), las instalaciones administrativas, la caseta del pozo

Se estima una duración de 90 días para la ejecución de este capítulo.

#### **2.2.9.- Abastecimiento de agua**

Se incluyen dentro de este capítulo las tareas referentes al sondeo de pozo profundo para la captación de agua, el sistema de bombeo y la red de distribución del agua en el centro, que incluye toda la fontanería y agua caliente.

Se estima una duración de 44 días para la ejecución de este capítulo.

#### **2.2.10.- Saneamiento**

Este capítulo recoge todo lo referente a las tareas de instalación de una red de saneamiento con desagües para el transporte de aguas pluviales como las aguas sucias producidas en la explotación hacia la balsa de aguas sucias.

Se estima una duración de 22 días para la ejecución de este capítulo.

### ***2.2.11.- Instalación eléctrica***

Son todos los trabajos relacionados con el cableado eléctrico para la acometida eléctrica en las instalaciones de la explotación. Esta instalación está compuesta por la línea de alumbrado y la línea de fuerza.

Se estima una duración de 45 días para la ejecución de este capítulo.

### ***2.2.12.- Instalación termo-solar***

Son los trabajos realizados complementando la parte de abastecimiento de agua para la instalación de placas termo-solares para el ahorro energético en la explotación.

Se estima una duración de 20 días para la ejecución de este capítulo.

### ***2.2.13.- Carpintería metálica***

Se incluyen en este capítulo todos los elementos metálicos necesarios y su instalación en la granja tales como las vallas de separación entre patios, las pertenecientes a las mangas de manejo y las puertas metálicas necesarias para la caseta de bombeo y cubierto de limpieza.

Se estima una duración de 45 días para la ejecución de este capítulo.

### ***2.2.14.- Instalaciones prefabricadas***

Incluye la instalación de los elementos prefabricados en la explotación tales como los módulos de administración, veterinario, comedor y vestuario para el acoplamiento.

Se estima una duración de 15 días para la ejecución de este capítulo.

### ***2.2.15.- Protección contra incendios***

Se incluyen la instalación de todos los sistemas contra incendios incluidos en la explotación

Se estima una duración de 15 días para la ejecución de este capítulo.

### ***2.2.16.- Equipamiento***

Se incluye la instalación del equipamiento necesario para la nave nodriza, la caseta de limpieza, las zonas prefabricas (equipamiento necesario para módulos).

Se estima una duración de 15 días para la ejecución de este capítulo.





















### ***2.2.17.- Seguridad y salud***

Incluye todo lo referente a las tareas de seguridad para evitar accidentes en la construcción del centro de recreación obligatorias a la hora de la construcción del centro para cumplir con la normativa vigente.








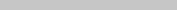













Se estima una duración de 253 días para la ejecución de este capítulo.

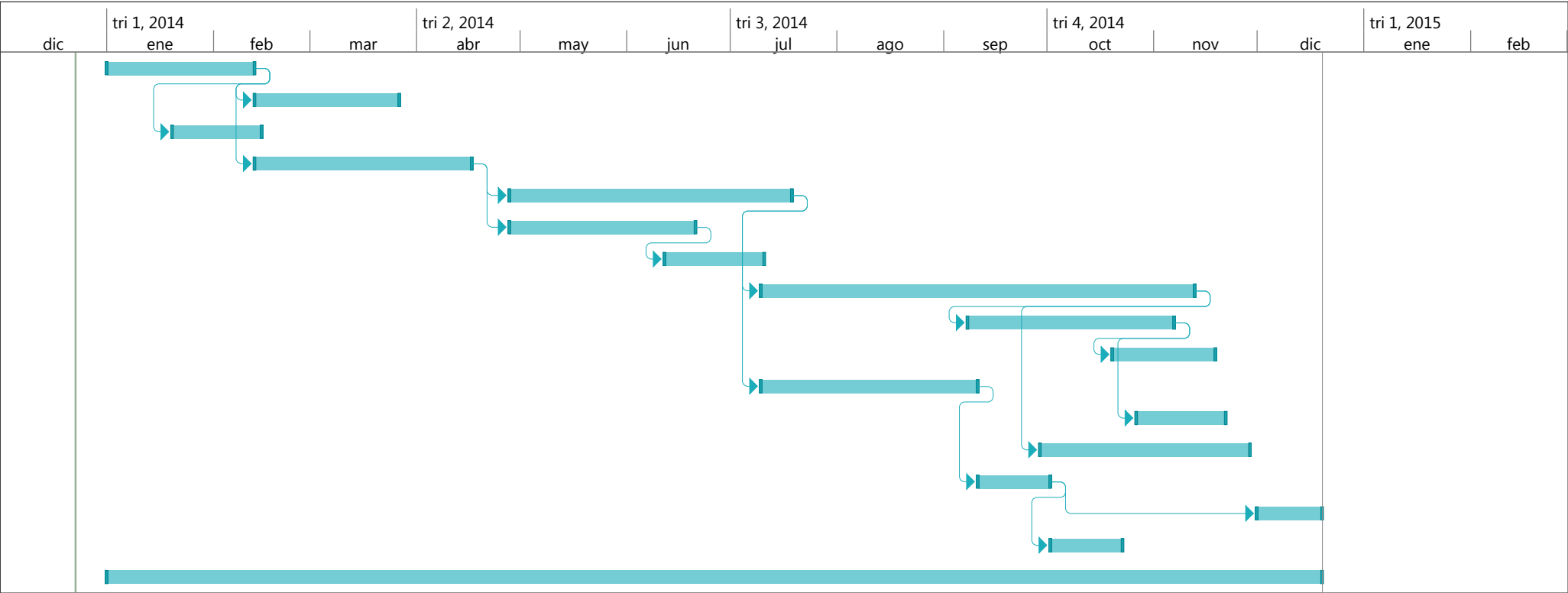
### **2.3.- Diagrama de Gantt Plan de Obra**

Se presenta a continuación un Diagrama de Gantt que representa el Plan de Obra, dividido por capítulos.

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	nov	
1			Nivelaciones	31 días	mié 01/01/14	mié 12/02/14				
2			Red de drenaje	30 días	jue 13/02/14	mié 26/03/14	1			
3			Red de caminos	20 días	lun 20/01/14	vie 14/02/14	1			
4			Cimentación	45 días	jue 13/02/14	mié 16/04/14	1			
5			Estructuras y Cubiertas	60 días	lun 28/04/14	vie 18/07/14	4			
6			Pavimentaciones	40 días	lun 28/04/14	vie 20/06/14	4			
7			Cercados	21 días	jue 12/06/14	jue 10/07/14	6			
8			Construcciones	90 días	jue 10/07/14	mié 12/11/14	5			
9			Abastecimiento de agua	44 días	lun 08/09/14	jue 06/11/14	8			
10			Saneamiento	22 días	lun 20/10/14	mar 18/11/14	9			
11			Instalación eléctrica	45 días	jue 10/07/14	mié 10/09/14	5			
12			Instalación termosolar	20 días	lun 27/10/14	vie 21/11/14	9			
13			Carpintería metálica	45 días	lun 29/09/14	vie 28/11/14	8			
14			Instalaciones prefabricadas	15 días	jue 11/09/14	mié 01/10/14	11			
15			Protección contra incendios	15 días	lun 01/12/14	vie 19/12/14	14			
16			Equipamiento	15 días	jue 02/10/14	mié 22/10/14	14			
17			Seguridad y Salud	253 días	mié 01/01/14	vie 19/12/14				

Proyecto: Proyecto El Egido  
Fecha: lun 23/12/13

Tarea		Resumen manual	
División		solo el comienzo	
Hito		solo fin	
Resumen		Tareas externas	
Resumen del proyecto		Hito externo	
Tarea inactiva		Fecha límite	
Hito inactivo		Tarea hito de predecesor controlador de ruta de acc	
Resumen inactivo		Tarea de resumen de predecesor controlador de ruta	
Tarea manual		Tarea normal de predecesor controlador de ruta de a	
solo duración		Progreso	
Informe de resumen manual		Progreso manual	



<div>Proyecto: Proyecto El Egido</div> <div>Fecha: lun 23/12/13</div>	Tarea		Resumen manual	
	División		solo el comienzo	
	Hito		solo fin	
	Resumen		Tareas externas	
	Resumen del proyecto		Hito externo	
	Tarea inactiva		Fecha límite	
	Hito inactivo		Tarea hito de predecesor controlador de ruta de acc	
	Resumen inactivo		Tarea de resumen de predecesor controlador de ruta	
	Tarea manual		Tarea normal de predecesor controlador de ruta de a	
	solo duración		Progreso	
	Informe de resumen manual		Progreso manual	

## **ANEJO 9. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

## **ANEJO 9. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

### **Índice**

1.	Introducción .....	2
2.	Artículo 6. – CONDICIONANTES DEL PROYECTO .....	2
2.1.-	Generalidades .....	2
2.2.-	Control del Proyecto.....	3
3.	Artículo 7.- CONDICIONES EN EJECUCIÓN DE OBRA .....	4
3.1.-	Generalidades .....	4
3.2.-	Control de recepción en obras de productos, equipos y sistemas .....	5
3.3.-	Control de la documentación de suministros .....	5
3.4.-	Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica .....	5
3.5.-	Control de recepción mediante ensayos .....	6
3.6.-	Control de la ejecución de la obra .....	6
3.7.-	Control de la obra terminada .....	7
4.	Anejo II.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA .....	7
4.1.-	Documentación obligatoria del seguimiento de la obra .....	7
4.2.-	Documentación del control de la obra.....	8
4.3.-	Certificado fenal de obra .....	9
5.	Anejo III – PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA.....	10
5.1.-	Cimentación .....	10
5.2.-	Estructuras de acero .....	10
5.3.-	Cerramientos y particiones.....	11
5.4.-	Sistemas de protección frente a la humedad. ....	12
5.5.-	Instalaciones eléctricas .....	12

## 1. Introducción

De acuerdo con el CTE, el proyecto incluirá un documento con el *Plan de Control de Calidad*, que ha de cumplir lo recogido en los Artículos 6 y 7 y lo indicado en los Anejo II y Anejo III, que se adjuntan.

## 2. Artículo 6. – CONDICIONANTES DEL PROYECTO

### 2.1.- Generalidades

El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

- El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las

concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento.

- El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

En el Anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

## 2.2.- Control del Proyecto

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo.

Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

### **3. Artículo 7.- CONDICIONES EN EJECUCIÓN DE OBRA**

#### **3.1.- Generalidades**

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el Anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
- Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3.
- Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.



### 3.2.- Control de recepción en obras de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

### 3.3.- Control de la documentación de suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

### 3.4.- Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos

exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

### **3.5.- Control de recepción mediante ensayos**

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

### **3.6.- Control de la ejecución de la obra**

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

### **3.7.- Control de la obra terminada**

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

## **4. Anejo II.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA**

En este apartado se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

### **4.1.- Documentación obligatoria del seguimiento de la obra**

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

#### **4.2.- Documentación del control de la obra**

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

#### **4.3.- Certificado final de obra**

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

## **5. Anejo III – PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA**

### **5.1.- Cimentación**

#### **5.1.1.- Cimentaciones directas y profundas**

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte de hormigones.

#### **5.1.2.- Acondicionamiento del terreno**

- Excavación: Control de movimientos en la excavación y Control del material relleno y del grado de compacidad.
- Gestión de agua: Control del nivel freático y Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- Mejora o refuerzo del terreno: Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- Anclajes al terreno: Según norma UNE EN 1537:2001

### **5.2.- Estructuras de acero**

#### **5.2.1.- Control de calidad de materiales**

Certificado de calidad del material.

Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.

Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.

#### 5.2.2.- Control de calidad de la fabricación

- Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá: Memoria de fabricación, Planos de taller y Plan de puntos de inspección.
- Control de calidad de la fabricación.
- Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas.
- Cualificación del personal
- Sistema de trazado adecuado.

#### 5.2.3.- Control de calidad de montaje

Control de calidad de la documentación del montaje.

Memoria de montaje.

Planos de montaje.

Plan de puntos de inspección.

Control de calidad del montaje.

### 5.3.- Cerramientos y particiones

Control de calidad de la documentación del proyecto: el proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Suministro y recepción de productos: se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra: ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.

Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares).

Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.

Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

#### **5.4.- Sistemas de protección frente a la humedad.**

Control de calidad de la documentación del proyecto: el proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Suministro y recepción de productos: se comprobará la existencia de marcado CE

Control de ejecución en obra: ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto. Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 protección frente a la humedad.

Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

#### **5.5.- Instalaciones eléctricas**

Control de calidad de la documentación del proyecto: el proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las instrucciones Técnicas Complementarias.

Suministro y recepción de productos: se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución de obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto
- Verificar características de la caja transformador: Tabiquería, cimentación, apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.



- Situación de puntos y mecanismos
- Trazado de rozas y cajas de instalación empotrada.
- Sujeción de cables de señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo, y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación).
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
  - Aspecto exterior e interior
  - Dimensiones
  - Características técnicas de los componentes del cuadro ( interruptores automáticos, diferenciales, relés, etc..)
  - Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros
- Pruebas de funcionamiento:
  - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
  - Disparo de automáticos
  - Encendido de alumbrado.
  - Circuito de fuerza
  - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

## **ANEJO 10. GESTIÓN DE RCD'S**

## **ANEJO 10. GESTIÓN DE RCD'S**

### **Índice**

1.	OBJETO DEL ESTUDIO .....	2
2.	ANTECEDENTES Y DATOS PREVIOS .....	3
2.1.-	Datos previos .....	3
3.	NORMATIVA UTILIZADA Y BASES DE SEGREGACIÓN.....	3
3.1.-	Bases de segregación.....	4
4.	IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS .....	4
5.	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA PROD. DE RESIDUOS .....	10
5.1.-	Minimización de la utilización de materias primas.....	10
5.2.-	Minimización de la utilización de materias primas.....	11
6.	MEDIDAS DE VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	13
6.1.-	Reutilización.....	14
6.2.-	Reciclado .....	15
6.3.-	Recuperación de energía o valoración energética .....	16
6.4.-	Eliminación adecuada .....	16
7.	PLANOS .....	18
8.	PLIEGO .....	19
8.1.-	Obligaciones del Productor de Residuos.....	19
8.2.-	Obligaciones del Poseedor de Residuos.....	20
8.3.-	Obligaciones de Carácter General.....	23
8.4.-	Obligaciones con Carácter Particular .....	24
9.	PRESUPUESTO .....	26

## 1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene por objeto servir como herramienta para la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición de obras, y de esta forma minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.

Además pretende dar cumplimiento a la exigencia recogida en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, en donde se establece la obligatoriedad por parte del productor de residuos de incluir en los proyectos de ingeniería, un documento que garantice la correcta gestión de los residuos producidos en la fase de ejecución de obra y que se llamará “Estudio de gestión de residuos”.

La citada Norma dispone el contenido mínimo a incluir en el estudio (artículo 4.1.a) y recogido a continuación:

1. Identificación y estimación de la cantidad de residuos producidos en obra.
2. Medidas para la prevención de residuos en obras (reducción de la producción)
3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos producidos en obra
4. Medidas para la separación de residuos
5. Planos con las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación de residuos
6. Pliego con los detalles que regulen el almacenamiento, manejo, separación de residuos
7. Valoración del coste de gestión de residuos a incluir en el presupuesto general del proyecto como un capítulo más.

## 2. ANTECEDENTES Y DATOS PREVIOS

Según la definición del Decreto 54/2008 de 17 de julio (Plan regional de residuos de construcción y demolición de Castilla y León, en adelante PRRCDD de C y L (2008-2011)), los residuos son cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la ley, del cual el poseedor se desprende o tenga la intención de desprenderse.

Los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD's) son todos aquellos materiales procedentes de los diferentes procesos constructivos, escombros de demolición, material sobrante de excavaciones y excedentes en general.

### 2.1.- Datos previos

**Título del proyecto:** “Proyecto Centro de Recría de Vacuno Lechero El Egido en Castrofuerte (LEÓN)”

**Fecha de inicio del proyecto:** 11 de enero de 2015

**Productor de residuos:** Promotor

**Poseedor de residuos:** Construcciones Vialto S.L.

**Técnico redactor del estudio:** D. Raúl Cadenas Rodríguez

**Gestor/es de residuos:** RCDS ROVIÑA

Equipos de tratamiento de residuos en obra: Serán necesarios contenedores adecuados para el almacenaje de los residuos (número y capacidades se pueden ver más adelante) y una machacadora para realizar el firme del camino de acceso a la explotación.

## 3. NORMATIVA UTILIZADA Y BASES DE SEGREGACIÓN

A continuación se muestra la normativa utilizada para la elaboración de este estudio de gestión de residuos.

- Orden MAN/304/2002 de 8 de febrero.
- RD 833/1988 de 20 de julio “Reglamento para la ejecución de la Ley básica de residuos tóxicos y peligrosos”

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		3

- RD 105/2008 de 1 de febrero “Producción y gestión de RCD's”
- RD 54/2008 de 17 de julio “Plan Regional de ámbito sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León 2008-2011”

### 3.1.- Bases de segregación

En función de la fecha de inicio de las obras (11 de julio 2011) será obligatoria la segregación cuando:

- En proyectos cuya obra se inicie después del 14 de febrero de 2010 y según el artículo 5.5 del RD 105/2008, deberán segregarse los residuos cuando de forma individualizada se superen los siguientes límites, :

MATERIALES	Cantidad en peso
Hormigón	80 t
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	40 t
Metales	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0.5 t
Papel o cartón	0.5 t

Tabla 1. Límites para segregación de RCD's

## 4. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS

A continuación en este apartado se estima la cantidad de residuos individualizados a fin de establecer si se superan los límites mostrados en el apartado anterior, caso en el que sería obligatorio proceder a la segregación física de los mismos en contenedores separados.

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 4.1.a.1º del **RD 105/2008**: “...el proyecto de ejecución de la obra debe incluir un estudio de gestión de RCD's que contendrá...una estimación de la cantidad expresada en t y en m<sup>3</sup> de los RCD's que se generarán en obra codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAN/304/2002 de 8 de febrero”

El Decreto 54/2008 de 17 de julio “PRRCD de C y L (2008-2011)” establece que existen dos grandes tipos de residuos atendiendo a su origen:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		4

- Tierras limpias y materiales pétreos: “RCD de Nivel I”

Tierras y materiales pétreos generados por el desarrollo de las grandes obras de infraestructura y proyectos de edificación.

Los materiales pertenecientes al nivel I, dentro de las obras consideradas, habitualmente son tierras limpias que proceden de los excedentes de excavaciones de movimientos de tierras y materiales pétreos como arena, grava y otros áridos, hormigón, piedra, ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos.

- Escombros: “RCD de Nivel II”

Se incluyen los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Los materiales de nivel II, al proceder de distintos tipos de obras, conforman una mezcla de materiales pétreos, y otros entre los que habitualmente figuran madera, vidrio, plástico, metales, yeso, papel y asimilables urbanos, etc.

Para poder realizar la cuantificación de los residuos desagregados que establece el Real decreto 105/2008, el primer paso consiste en identificar los residuos producidos en esta obra como consecuencia de la ejecución de la misma, en base a la lista europea de residuos publicada en la Orden MAN/304/2002 y la posterior corrección de errores publicada en BOE del 12 de marzo de 2002.

**A.1.: RCDs Nivel I****1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN**

<b>x</b>	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

**A.2.: RCDs Nivel II****RCD: Naturaleza no pétreo****1. Asfalto**

<b>x</b>	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
----------	----------	---

**2. Madera**

<b>x</b>	17 02 01	Madera
----------	----------	--------

**3. Metales**

	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
<b>X</b>	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

**4. Papel**

<b>x</b>	20 01 01	Papel
----------	----------	-------

**5. Plástico**

<b>x</b>	17 02 03	Plástico
----------	----------	----------

**6. Vidrio**

<b>X</b>	17 02 02	Vidrio
----------	----------	--------

**7. Yeso**

<b>x</b>	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
----------	----------	---



**RCD: Naturaleza pétrea****1. Arena Grava y otros áridos**

x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

**2. Hormigón**

x	17 01 01	Hormigón
---	----------	----------

**3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos**

X	17 01 02	Ladrillos
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

**4. Piedra**

x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
---	----------	---

**RCD: Potencialmente peligrosos y otros****1. Basuras**

x	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

**2. Potencialmente peligrosos y otros**

	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas

	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desengrasantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Una vez identificados los residuos procedemos a cuantificarlos. El método empleado para ello, es el recogido en el PRRCD de C y L (2008-2010).

A continuación se recoge la estimación del volumen de restos de naturaleza pétreo provenientes de la excavación, esta estimación se realizó a partir de los datos recogidos en el presupuesto del proyecto (mediciones).

### GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos en OBRA NUEVA			
Superficie Construida total	4843,50	m <sup>2</sup>	
Volumen de residuos (S x 0,10)	484,35	m <sup>3</sup>	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	1,50	Tn/m <sup>3</sup>	
Toneladas de residuos	726,53	Tn	
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	36,15	m <sup>3</sup>	
Presupuesto estimado de la obra	1.600.000,00	€	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	2.189,61	€	( entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		54,23	1,50	36,15

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,050	36,33	1,30	27,94
2. Madera	0,040	29,06	0,60	48,44
3. Metales	0,025	18,16	1,50	12,11

4. Papel	0,003	2,18	0,90	2,42
5. Plástico	0,015	10,90	0,90	12,11
6. Vidrio	0,005	3,63	1,50	2,42
7. Yeso	0,002	1,45	1,20	1,21
<b>TOTAL estimación</b>	0,140	<b>101,71</b>		<b>106,65</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	29,06	1,50	19,37
2. Hormigón	0,120	87,18	1,50	58,12
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	392,32	1,50	261,55
4. Piedra	0,050	36,33	1,50	24,22
<b>TOTAL estimación</b>	0,750	<b>544,89</b>		<b>363,26</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,070	50,86	0,90	56,51
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	29,06	0,50	58,12
<b>TOTAL estimación</b>	0,110	<b>79,92</b>		<b>114,63</b>

Tabla 2. Cuantificación RCD's

## 5. MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA PROD. DE RESIDUOS

En este epígrafe se describen las medidas adoptadas para reducir los residuos generados en la actividad constructiva, con lo que se conseguirán disminuir además los gastos de gestión, las necesidades de compra de materias primas y se mejorará el balance global medioambiental.

### 5.1.- Minimización de la utilización de materias primas

El diseño se ha efectuado con las secciones mecánicamente más eficaces

Se han utilizado placas ligeras y delgadas (sin comprometer los requisitos técnicos de la estructura.)

Se ha disminuido la cantidad de medios auxiliares utilizados (andamios, encofrados, maquinaria)

## 5.2.- Minimización de la utilización de materias primas

Se comprará únicamente la cantidad de material necesario (*Anejo nº16 - Justificación de precios*), de acuerdo con el ritmo de ejecución de la obra (*Anejo nº8 – Plan de obra*).

Se realizará el acopio adecuado en función de las actividades de ejecución, dicho acopio se realizará de forma que los elementos que antes se utilicen, estén situados en las zonas más accesibles a fin de facilitar el manejo y de evitar pérdidas por rotura de elementos colocados en lugares inadecuados.

La zona de acopio será utilizada exclusivamente con esos fines, ha de ser una zona de fácil acceso y conocida por parte del personal de la obra.

Los materiales serán acopiados lejos de las áreas reservadas a residuos, fuera del alcance del tráfico intenso de la obra para que no resulten dañados. Un mal acopio puede provocar pérdidas de hasta un 10% del material.

Se evitará la presencia de los materiales en la obra, con excesiva antelación, lo que favorecería el deterioro de los mismos, pasando estos a ser residuos incluso antes de utilizarlos. Además esta medida ayuda a optimizar el espacio disponible. Y mejora el flujo de materiales.

Las materias primas se conservarán en su embalaje hasta el momento de su utilización, lo cual supondrá una protección extra para ellas y un óptimo aprovechamiento del espacio. Los proveedores de materiales y productos recogerán sus propios embalajes en obra.

Los materiales estarán protegidos de la lluvia y de la humedad en especial los aglomerantes hidráulicos, cementos, yesos, etc. El manejo de los *pallets* se realizará de manera que no se malogren los materiales originando residuos antes incluso de usarlos.

A continuación se recoge la forma de llevar a cabo el acopio de algunos materiales que permitirá reducir la producción de residuos:

MATERIAL	ALMACENAR				REQUIRIMIENTOS ESPECIALES
	A CUBIERTO	ÁREA SEGURA	EN PALLETS	LIGADOS	
Arena y grava					Almacenar en una base dura para reducir los desperdicios.
Tierra superficial y rocas					Almacenar en una base dura para reducir desperdicios. Separado de contaminantes potenciales.
Yeso y cemento	X		X		Evitar que se humedezcan.
Ladrillos, adoquines y bloques de hormigón			X	X	Almacenar en los embalajes hasta el momento del uso. Proteger del tráfico de vehículos.
Piezas de bordillo				X	Proteger del movimiento de vehículos y de la rociadora de alquitrán.
Prefabricados de hormigón				X	Almacenar en los embalajes originales, lejos de los movimientos de vehículos.
Tuberías cerámicas y de hormigón			X	X	Usar separadores para prevenir que rueden. Almacenar en sus embalajes.
Tejas de cerámica y pizarra		X	X	X	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Baldosas de revestimiento	X	X			Envolver con polietileno para prevenir rayaduras.
Madera	X	X		X	Proteger de la lluvia.
Metales	X	X			Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Vidrio		X			Proteger de las roturas originadas por un mal manejo o por el movimiento de vehículos.
Pinturas		X			Almacenar en lugar seguro

Membranas bituminosas	X	X			Almacenar en rollos y proteger con polietileno.
<b>MATERIAL</b>	<b>ALMACENAR</b>				<b>REQUERIMIENTOS ESPECIALES</b>
Material aislante	X	X			Almacenar con polietileno
Azulejos cerámicos	X	X		X	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso
Fibra de vidrio	X			X	
Ferretería	X	X			
Aceites		X			Almacenar en camiones, tanques o latas según la cantidad. Proteger el contenedor de daños para reducir el derrame.

Tabla 3. Requerimientos RCD's

## 6. MEDIDAS DE VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Una vez minimizada la producción de residuos, es necesario someter a aquella fracción de residuos que así lo permita, a algún procedimiento que aproveche los recursos que aun contengan, a fin de minimizar los efectos sobre el medio ambiente. A este tipo de procedimiento en general se le denomina “valorización de residuos”

Existen distintas opciones a la hora de valorizar los residuos:

- *Reutilización*: volver a utilizar un determinado elemento para el mismo fin para el que fue diseñado, sin transformación o con una transformación mínima. La reutilización reduce la cantidad de residuos y por lo tanto, los efectos medioambientales negativos.
- *Reciclado*: utilizar un determinado elemento para su fin inicial o para otro fin después de sometido a un procedimiento de transformación.

- *Recuperación de la energía:* la fracción de residuos que no haya podido ser reciclada ni reutilizada, tiene una última posibilidad de aprovechamiento, la extracción de la energía que aun posea a través de la combustión (adecuada para residuos domésticos, plásticos, maderas y cartones).

La fracción última que no haya podido valorizarse será desecheda convenientemente a vertedero. Si las características de los residuos los hacen peligrosos, han de ser depositados en vertederos especiales, siendo sometidos si es conveniente, a los tratamientos adecuados.

### 6.1.- Reutilización

A continuación se muestran algunas medidas de reutilización que se adoptarán en obra.

- La tierra superficial de la excavación se reutilizará como relleno en la misma obra.
- Las obras de fábrica y pequeños elementos como tejas y bloques, se guardará separadamente para poder reutilizarse.
- Las maderas serán reutilizadas para la fabricación de andamios y vallas
- Los elementos arquitectónicos pueden ser reutilizados.
- Los pallets de los embalajes se pueden reutilizar como tarimas o tableros auxiliares para la construcción de la obra.
- Los aceites, pinturas y productos químicos serán reutilizados en la propia obra hasta finalizar el contenido del recipiente.

Para facilitar la reutilización y el reciclado se evitará tratar la madera con productos químicos y la utilización de clavos en la medida de lo posible.

Se utilizarán preferiblemente en la obra productos que contengan residuos de construcción en lugar de materiales nuevos.



## 6.2.- Reciclado

Los aspectos más destacados que se aplicaran en obra respecto al reciclado están recogidos a continuación.

Los ladrillos y bloques rotos, que no puedan reutilizarse para solucionar detalles que requieran piezas de construcción más pequeñas, serán machacados y reciclados como relleno en la propia obra.

El hormigón se reciclará como grava para nuevo hormigón, o bien como grava suelta en firmes de carretera o para rellenar agujeros, o como granulado drenante para rellenos, jardines, etc.

Las obras de fábrica y pequeños elementos se reciclarán como grava en subbases de firmes, rellenos, etc.

A continuación se muestra la justificación por la que se han elegido materiales cerámicos y tierras de excavación para llevar a cabo la explanada y camino de acceso a la explotación.

Basándonos en las “*Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos*” publicado por la Junta de Castilla y León. Con dicha información se han tomado las siguientes consideraciones:

La explanada, superficie de apoyo de un firme, constituye habitualmente la parte superior de su cimiento. El comportamiento de los materiales existentes bajo esa superficie depende básicamente de su naturaleza, de su estado (compacidad y humedad), de las cargas procedentes del tráfico pesado y de la propia rigidez de las capas del firme.

En la actualidad, por encima de obvias consideraciones económicas, las de tipo ambiental fuerzan cada vez más a la compensación de los volúmenes de desmonte y terraplén, razón por la cual se debe forzar al máximo el aprovechamiento de los materiales procedentes de la propia obra, independientemente de su calidad.

### 6.3.- Recuperación de energía o valoración energética

No se prevé la valorización energética de plásticos, maderas o cartones, ni en la misma obra, ni en otros emplazamientos externos. Estos elementos serán transportados a vertedero autorizado.

### 6.4.- Eliminación adecuada

Finalmente y después de optimizadas las alternativas de gestión, en cuanto a la reducción de la producción de residuos, reutilización y reciclado, los residuos no valorizables son depositados en el vertedero autorizado **RCDS ROVIÑA, S.L. San Cristobal de Entreviñas (Zamora)**

Los residuos peligrosos serán depositados en vertedero de residuos especiales **RCDS ROVIÑA, S.L. San Cristobal de Entreviñas (Zamora)**

A continuación se muestra en forma de cuadro resumen, los usos más comunes para los distintos tipos de residuos que se producen en la obra, el tipo de gestión al que se van a someter y las normas específica para su correcto manejo.

TIPO DE RESIDUO	USO	TIPO DE GESTIÓN	NORMAS DE MANEJO
Tierra superficial	Paisaje artificial	Reutilización o reciclado en la propia obra	Utilizar lo antes posible
Tierra sobrante de la excavación	Elevar la cota del terreno	Reutilización o reciclado en la propia obra	Otras
Asfalto o brea	Otros	Deposito en vertederos de mezclado, fraccionados y que tengan autorización para almacenar y tratar RNP's	Evitar que se mezcle contras sustancias.
Madera	Reciclar madera	Reciclado en planta de RSU's o planta de RCD	Evitar en medida de lo posible el abuso del uso de clavos y

	haciendo tableros de viruta		tratamientos que contaminen la madera
Metales	Reciclar: chatarra	Reciclado en planta de RSU's, RCD o valoración energética	Almacenar separadamente de otros residuos, separar los elementos férricos de los no férricos
Papel y cartón	Reciclar	Reciclado en planta de RSU's, RCD o valoración energética	Otras
Plásticos	Reciclar	Reciclado en planta de RSU's, RCD o valoración energética	En obras suelen estar sucios, y hay que tener cuidado en el manejo para su reutilización
Vidrio	Reciclar	Reciclado en planta de RSU's, RCD y valoración energética.	Otras
Yeso	Otros	Deposito en vertedero mezclado, fraccionado y autorizado para el almacenamiento y tratamiento de RNP's	Otros

Tabla 4. Manejo RCD's

TIPO DE RESIDUO	USO	TIPO DE GESTIÓN	NORMAS DE MANEJO
Arena, grava y otros áridos	Reutilizados	Reutilización o reciclado en la propia obra	Otras
Hormigón	Rellenos de solera	Deposito en vertedero mezclado, fraccionado y autorizado para el almacenamiento y tratamiento de RNP's	Otros
Ladrillos, azulejos y restos cerámicos	Terraplenes y caminos	Deposito en vertedero mezclado, fraccionado y autorizado para el almacenamiento y tratamiento de RNP's	Otros
Piedras	Terraplenes de	Deposito en vertedero	otros

	caminos	mezclado, fraccionado y autorizado para el almacenamiento y tratamiento de RNP's	
Basura	Otros	Deposito en vertedero mezclado, fraccionado y autorizado para el almacenamiento y tratamiento de RNP's	otros
Residuos especiales (aceites, pinturas, productos químicos, amianto, tierras contaminadas)	Reutilizar hasta acabar el envase	Deposito en vertedero mezclado, fraccionado y autorizado para el almacenamiento y tratamiento de RNP's	Requieren tratamientos especiales, guardar en zona reservada, deposito en vertedero especial, guardar en contenedores seguros, etiquetados y cerrados

Tabla 5. Manejo RCD's II

## 7. PLANOS

A continuación se muestra una lista con los planos recogidos en el presente estudio, estos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre contando con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

	Bajantes de escombros
X	Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetas de hormigón
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCD's (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
X	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"

X	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.
	Compactadora, trituradora de residuos
X	Zona de acopio de materiales
	Otras instalaciones para el reciclaje en obra

Tabla 6. Planos RCD's

## 8. **PLIEGO**

En el presente pliego de condiciones se recogen las obligaciones y derechos de las distintas partes implicadas en la gestión de residuos, la información correspondiente a este apartado está incluida en el documento N° 3 del proyecto a fin de garantizar su cumplimiento y favorecer su aplicación.

### 8.1.- **Obligaciones del Productor de Residuos**

El Productor de residuos de construcción y demolición estará obligado Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, tal y como establece el artículo 4 del R.D. 105/2008, un “Estudio de Gestión de Residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- Pliego de Condiciones

- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

El productor de residuos debe disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, el productor de residuos debe constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

## 8.2.- Obligaciones del Poseedor de Residuos

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos y ha de adaptarse a las obligaciones establecidas en el artículo 5 del R.D. 105/2008.

El poseedor de residuos debe tomar las decisiones para mejorar la gestión de los residuos y adoptar las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, es deber establecer a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (límites recogidos en el apartado 3 de la memoria del presente estudio de gestión de residuos), puede ser dispensada por la Junta de Castilla y León de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si el poseedor no pudiera realizar la correcta segregación por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentos acreditativos.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra y la ubicación de las zonas destinadas a su almacenamiento.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.



Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuos apilados, ni mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

### **8.3.- Obligaciones de Carácter General**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según R.D. 105/2008 y D. 54/2008 de 17 de julio, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y

Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

#### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Castilla y León.

#### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **8.4.- Obligaciones con Carácter Particular**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc., para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.), seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m <sup>3</sup> o en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCD's valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

Tabla 7. Prescripciones RCD's Pliego de Condiciones

## 9. PRESUPUESTO

El Cálculo estimatorio de la gestión de los residuos de la construcción de este proyecto es el siguiente:

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>A1 RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	36,15	4,00	144,60	0,0090%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				<b>0,0090%</b>
<b>A2 RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	363,26	10,00	3.632,63	0,2270%
RCDs Naturaleza no Pétreo	106,65	10,00	1.066,50	0,0667%
RCDs Potencialmente peligrosos	114,63	10,00	1.146,30	0,0716%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			3.200,00	0,2000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			1.600,00	0,1000%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>			<b>4.944,60</b>	<b>0,3090%</b>

## **ANEJO 11. EFICIENCIA ENERGÉTICA**

# **ANEJO 11. EFICIENCIA ENERGÉTICA**

## **Índice**

1.	Introducción .....	2
2.	HE 1 –Limitación de la Demanda Energética .....	3
2.1.-	Módulos Vestuarios y Duchas .....	3
2.2.-	Módulo Comedor .....	4
2.3.-	Módulos de Oficinas .....	4
2.4.-	Modulo Veterinario .....	4
2.5.-	Ficha Justificativa de la Eficiencia Energética.....	4
3.	HE – 3 Eficiencia Energética Instalaciones Iluminación.....	8
3.1.-	Iluminación.....	8
4.	HE – 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria .....	12
4.2.-	Instalación de A.C.S. y Solar Térmica en Nave Nodriz.....	13
4.3.-	Instalación de A.C.S. en módulos vestuarios y comedor .....	20

## 1. Introducción

En cumplimiento de las exigencias básicas en ahorro de energía establecidas en el CTE DB HE ahorro de energía, aplicadas al proyecto de Recría de Vacuno se redacta el presente anejo de eficiencia energética

Dadas las características específicas del proyecto, las exigencias básicas de ahorro de energía se aplicarán a las siguientes situaciones, instalaciones y edificaciones:

### HE 1 —Limitación de la demanda energética:

- Aplicado a los edificios administrativos (módulos prefabricados administrativos), comedor, vestuario y oficinas. Se limitará la demanda energética adquiriendo módulos prefabricados que cumplan las condiciones de aislamiento, y aplicación adecuada de los puentes térmicos al clima de la localidad. Se justificará la solución mediante la ficha técnica de conformidad opción simplificada del CTE DB HE apéndice H ficha nº 1

### HE 2.- Rendimiento de las instalaciones térmicas:

- Las instalaciones térmicas se diseñan para un rendimiento óptimo cumpliendo las exigencias del vigente reglamento de Instalaciones Térmicas RITE (REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas).

- Las instalaciones térmicas a las que se aplica el reglamento en este proyecto son las instalaciones de calefacción, refrigeración y apoyo con agua caliente termo solar de los módulos prefabricados administrativos y a la provisión de agua caliente para realizar la leche maternizada en la sala nodriza, con instalación termosolar y apoyo de caldera diesel. Anejo 9-111 de Instalaciones.

### HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

- La explotación ganadera contará con iluminación adecuada a las necesidades en cada zona de la explotación, realizando la gestión de consumo optimizando con lámparas de bajo consumo y con detectores de presencia para su encendido y apagado. En los establos se mantiene una iluminación mínima durante la noche, y se dispondrán detectores de presencia en los pasillos de alimentación para el alumbrado complementario.

- Las características de la instalación se detalla en el Anejo 9-1 de Instalaciones

#### **HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria:**

- Las instalaciones térmicas a las que se aplica el apoyo con solar térmica en este proyecto son las instalaciones de calefacción y ACS de los módulos prefabricados administrativos y a la provisión de agua caliente para realizar la leche maternizada en la sala nodriza, con instalación termosolar y apoyo de caldera diesel. Anejo 9 de Instalaciones.

## **2. HE 1 –Limitación de la Demanda Energética**

La limitación de la demanda energética será aplicada a los edificios administrativos (módulos prefabricados administrativos), Las instalaciones administrativas se concretarán en módulos prefabricados de dimensiones 6 x 2,35. X 2,58 de alto, donde se instalarán las oficinas, el vestuario y ducha, un módulo comedor y de descanso, otro módulo para el servicio veterinario.

- Módulos Vestuario y duchas
- Módulo comedor
- Módulos de oficinas
- Módulo Veterinario

Contarán con el equipamiento necesario de instalaciones de agua electricidad y calefacción y refrigeración con bomba de calor-frío así como el mobiliario adecuado.

### **2.1.- Módulos Vestuarios y Duchas**

Se compone de dos módulos prefabricados uno para hombres y otro para mujeres de dimensiones 6 x 2,57 x 2,58 m de altura cada uno, realizados con panel metálico aislante con el siguiente equipamiento:

- Dos inodoros, dos duchas, 2 lavabos y armarios así como bancos de madera. Plano 7.2.
- Dos equipos de ACS con apoyo termosolar y eléctrico para ACS y calefacción
- Instalación de agua, electricidad y calefacción.



## 2.2.- Módulo Comedor

Se compone de un módulo prefabricado de dimensiones 6 x 2,57 x 2,58 m de altura, realizado con panel metálico aislante con el siguiente equipamiento:

- Mesa comedor de 3 m, cocina, frigorífico, microondas etc. Plano 7.3.
- un equipo de ACS con apoyo termosolar y eléctrico para ACS y calefacción
- Instalación de agua, electricidad y calefacción.

## 2.3.- Módulos de Oficinas

Se compone de tres módulos prefabricados uno para archivo — almacén y dos para oficinas de dimensiones 6 x 2,57 x 2,58 m de altura cada uno, realizados con panel metálico aislante con el siguiente equipamiento:

- Mesas de trabajo, equipo de oficina. Plano 7.1.
- Instalación de electricidad y calefacción.

## 2.4.- Modulo Veterinario

Destinado para la recepción de terneras y para realizar la exploración e evaluación veterinaria inicial de las terneras recién llegadas al centro

Se compone de un módulo prefabricado de dimensiones 6 x 2,57 x 2,58 m de altura , realizado con panel metálico aislante con el siguiente equipamiento:

- 1 lavabo, mesa de equipos, dos puertas de 1,20 m de entrada y salida de carretillas. Plano 7.4.
- Rejilla de drenaje sifónica en el suelo para evacuación de aguas
- Instalación de agua y electricidad.

## 2.5.- Ficha Justificativa de la Eficiencia Energética

### Fichas justificativas de la opción simplificada

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		4

**Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios**
**ZONA CLIMÁTICA**   **E1**   **Zona de baja carga interna**   ☐ **Zona de alta carga interna**   ☒

Muros ( $U_{Mm}$ ) y ( $U_{Tm}$ )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
N	PANEL METALICO	6.13	0.43	2.64	$\square A = 6.13 \text{ m}^2$
					$\square A \cdot U = 2.64 \text{ W/K}$
					$U_{Mm} = \square A \cdot U / \square A = 0.43 \text{ W/m}^2\text{K}$
E	PANEL METALICO	12.08	0.43	5.21	$\square A = 12.52 \text{ m}^2$
	Contorno de ventanas	0.44	1.00	0.44	$\square A \cdot U = 5.65 \text{ W/K}$
					$U_{Mm} = \square A \cdot U / \square A = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
O	PANEL METALICO	15.21	0.43	6.56	$\square A = 15.21 \text{ m}^2$
					$\square A \cdot U = 6.56 \text{ W/K}$
					$U_{Mm} = \square A \cdot U / \square A = 0.43 \text{ W/m}^2\text{K}$
S	PANEL METALICO	4.66	0.43	2.01	$\square A = 5.11 \text{ m}^2$
	Contorno de ventanas	0.44	1.00	0.44	$\square A \cdot U = 2.45 \text{ W/K}$
					$U_{Mm} = \square A \cdot U / \square A = 0.48 \text{ W/m}^2\text{K}$
SE					$\square A =$
					$\square A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \square A \cdot U / \square A =$
SO					$\square A =$
					$\square A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \square A \cdot U / \square A =$
C-TE R					$\square A =$
					$\square A \cdot U =$
					$U_{Tm} = \square A \cdot U / \square A =$

Suelos ( $U_{Sm}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot U =$
				$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

Cubiertas y lucernarios ( $U_{Cm}$ , $F_{Lm}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot U =$
				$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	F	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot F =$
				$F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$

Huecos ( $U_{Hm}$ , $F_{Hm}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
N				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot U =$
				$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U	F	A · U	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
E	Acristalamiento doble con cámara de aire (5 mm+10 mm+5 mm)	1.01	2.92	0.68	2.96	0.69	$\Sigma A = 1.01 \text{ m}^2$
							$\Sigma A \cdot U = 2.96 \text{ W/K}$
							$\Sigma A \cdot F = 0.69 \text{ m}^2$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2.93 \text{ W/m}^2\text{K}$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.68$
O							$\Sigma A =$
							$\Sigma A \cdot U =$
							$\Sigma A \cdot F =$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
S	Acristalamiento doble con cámara de aire (5 mm+10 mm+5 mm)	1.02	2.92	0.68	2.99	0.70	$\Sigma A = 1.02 \text{ m}^2$
							$\Sigma A \cdot U = 2.99 \text{ W/K}$
							$\Sigma A \cdot F = 0.70 \text{ m}^2$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2.93 \text{ W/m}^2\text{K}$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.68$
SE							$\Sigma A =$
							$\Sigma A \cdot U =$
							$\Sigma A \cdot F =$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
SO							$\Sigma A =$
							$\Sigma A \cdot U =$
							$\Sigma A \cdot F =$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$

## Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		6

**ZONA CLIMÁTICA****E1****Zona de baja carga interna****Zona de alta carga interna**

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros de fachada	$0.43 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.74 \text{ W/m}^2\text{K}$
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el	$\leq$	$0.74 \text{ W/m}^2\text{K}$
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	$\leq$	$0.74 \text{ W/m}^2\text{K}$
Suelos	$\leq$	$0.62 \text{ W/m}^2\text{K}$
Cubiertas	$\leq$	$0.46 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vidrios de huecos y lucernarios	$3.00 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$3.10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Marcos de huecos y lucernarios	$2.20 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$3.10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Medianerías	$\leq$	$1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>	$\leq$	$1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Muros de fachada			Huecos			
	$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
N	$0.43 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.57 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\leq$	$3.10 \text{ W/m}^2\text{K}$		
E	$0.45 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.57 \text{ W/m}^2\text{K}$	$2.93 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$3.10 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\leq$	
O	$0.43 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.57 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\leq$	$3.10 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\leq$	
S	$0.48 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.57 \text{ W/m}^2\text{K}$	$2.93 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$3.10 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\leq$	
SE	$\leq$	$0.57 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\leq$	$3.10 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\leq$	
SO	$\leq$	$0.57 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\leq$	$3.10 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\leq$	

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$	$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$	$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
$\leq 0.57 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq 0.48 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$		$\leq 0.36$	

(1)  $U_{\max(\text{proyecto})}$  corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.

(2)  $U_{\max}$  corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

(3) En edificios de viviendas,  $U_{\max(\text{proyecto})}$  de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

**Ficha 3: Conformidad. Condensaciones**

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos								
Tipos	C. superficiales		$P_n \leq P_{sat,n}$	C. intersticiales				
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$			Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5
PANEL METALICO	$f_{Rsi}$	0.89	$P_n$	951.48	951.68	1285.31	1285.32	
	$f_{Rmin}$	0.65	$P_{sat,n}$	778.70	2124.49	2124.53	2203.37	
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	$f_{Rsi}$	0.85	$P_n$					
	$f_{Rmin}$	0.65	$P_{sat,n}$					
	$f_{Rsi}$		$P_n$					
	$f_{Rmin}$		$P_{sat,n}$					
	$f_{Rsi}$		$P_n$					
	$f_{Rmin}$		$P_{sat,n}$					
	$f_{Rsi}$		$P_n$					
	$f_{Rmin}$		$P_{sat,n}$					
	$f_{Rsi}$		$P_n$					
	$f_{Rmin}$		$P_{sat,n}$					
	$f_{Rsi}$		$P_n$					
	$f_{Rmin}$		$P_{sat,n}$					
	$f_{Rsi}$		$P_n$					
	$f_{Rmin}$		$P_{sat,n}$					
	$f_{Rsi}$		$P_n$					
	$f_{Rmin}$		$P_{sat,n}$					

**3. HE – 3 Eficiencia Energética Instalaciones Iluminación**

Según el DB SU-4.- Seguridad frente a riesgo causado por iluminación inadecuada se definen las necesidades de iluminación en cada recinto, resumido en las tablas siguientes.

**3.1.- Iluminación****3.1.1.- Alumbrado interior**

La iluminación se ha realizado teniendo en cuenta la actividad a desarrollar en cada local, así como las dimensiones del mismo.

Para el cálculo del flujo luminoso necesario es utilizamos la expresión siguiente:



$$\Phi_{Total} = \frac{N_v \cdot A}{K_u \cdot K_m}$$

$N_v$  = iluminación

$A$  = área del local

$K_u$  = coeficiente de utilización

$K_m$  = coeficiente de conservación

El número de luminarias que se necesitarán será:

$$N = \frac{\Phi_{Total}}{N_l}$$

$N_l$  = flujo de cada luminaria

El factor de utilización (K) depende de las dimensiones del local:

$$K = \frac{a \cdot b}{h(a + b)}$$

$a$  = anchura

$b$  = longitud

$h$  = altura de la luminaria

Con el valor obtenido de K, buscamos en tablas el valor del índice de utilización (Ka).

Las luminarias empleadas utilizarán tubos fluorescentes de 35 W colocados en cajas estancas de dos tubos, con un flujo de 2.700 lúmenes cada lámpara. Las pantallas serán estancas, tendrán una protección de IP-65 que impiden la entrada de polvo y proyecciones de agua. En los apriscos se utilizarán de igual forma pantallas fluorescentes con dos tubos de 35 W cada uno y en los patios las luminarias serán pantallas De Vapor de mercurio de alta presión HQL de 400 w de potencia y con un flujo cada lámpara de 22000 lúmenes, colocados en pantallas estancas con protección IP-65.

### 3.1.2.- Características del alumbrado de patios y pasillos de alimentación

La iluminación de los pasillos de alimentación se realizará mediante lámparas de vapor de mercurio de alta Presión colocadas con soportes metálicos fijados a los pilares de los pórticos. En los pasillos de alimentación se situarán las lámparas repartidas de forma alterna en cada lado del pasillo.

Para evitar que los animales se asusten durante la noche es necesario dejar una iluminación residual especialmente en las zonas y patios de animales de menor edad.

Las maniobras de encendido se encontrarán centralizadas en las cajas de derivación de las líneas situadas en postes con cajas normalizadas y estancas. Permanecerán encendidas las luminarias extremas de cada pasillo siendo mandadas mediante célula fotoeléctrica. El resto de lámparas se activarán mediante detectores de presencia colocados en los pasillos y controlado su apagado mediante temporizador.

En la zona de Boxes permanecerán encendidas 4 lámparas distribuidas sobre las esquinas, controladas mediante célula fotovoltaica. El resto de las luminarias se controlarán mediante interruptores temporizados desde los cuadros de mando correspondientes.

### 3.1.3.- Alumbrado de Emergencia

Este alumbrado debe tener una duración mínima de una hora, con una intensidad de 5 lux y su fuente de energía será independiente del sistema de iluminación.

Las luminarias adoptadas para las naves son del tipo fluorescente de 1x 8 w con una intensidad luminosa de 430 lúmenes y 60 m<sup>2</sup>. Se adoptarán 3 puntos, situados en la salida de las instalaciones y junto a los cuadros eléctricos de protección.

### 3.1.4.- Cálculos Aluminotécnicos

Teniendo en cuenta la reglamentación de seguridad CTE (DB DU.- Seguridad de utilización) se prevé una iluminancia mínima necesaria en las instalaciones recogida en las siguientes tablas:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		10

**A.- DATOS GENERALES**

LOCAL	UD n°	LARGO m	ANCHO m	ALTURA LAMPARA (m)	INDICE LOCAL I <sub>L</sub>	COEF CONSERVAC. VAC. CC	COEF USO CU	FACTOR TRANSMISIÓN K
BOXES INDIVIDUALES	1	172	132	6	12	0,9	0,65	0,585
BOXES DE 6	1	177	57	6	7,2	0,9	0,65	0,585
PASILLOS ALIMENTACION	9	213	20	6	3,0	0,9	0,58	0,522
NAVE NODRIZA	1	20	15	4	2,1	0,9	0,61	0,549
TALLER ZONA1	1	16	30	4	2,6	0,9	0,62	0,558
TALLER ZONA 2	1	10	5	2,5	1,3	0,9	0,55	0,495
OFICINAS	8	6	2,3	2,5	0,7	0,9	0,45	0,405

**B.-CALCULO DE LA ILUMINACIÓN**

LOCAL	NECESIDADES LUX	TIPO LAMPARA	POTENCIA W	LUMEN	LUZ NECESARIA	LUZ NECESARIA	Nº LAMPARAS	COMPROB LUX
BOXES INDIVIDUALES	8	HQL	400	22000	181632	310482,1	<b>14</b>	8
BOXES DE 6	8	HQL	400	22000	80712	137969,2	<b>6</b>	8
PASILLOS ALIMENTACION	30	HQL	400	22000	127800	244827,6	<b>11</b>	30
NAVE NODRIZA	60	FLUOR ESC	35	3350	18000	32786,9	<b>10</b>	60
TALLER ZONA1	60	HQL	250	14.000	28800	51612,9	<b>4</b>	60
TALLER ZONA 2	150	FLUORES	36	3.350	7500	15151,5	<b>5</b>	150
OFICINAS	151	FLUOR ESC	36	3.351	2083,8	5145,2	<b>2</b>	151



**C.- RESUMEN DE POTENCIA NECESARIA**

LOCAL	POTENCIA LAMPARA	Nº DE LAMPARAS	Nº LAMPARAS	Tipo de lámpara	COEF.	POTENCIA W
BOXES INDIVIDUALES	400	14	14	HQL	1,8	10161
BOXES DE 6	400	6	6	HQL	1,8	4515
PASILLOS ALIMENTACION	400	11	100	HQL	1,8	72113
NAVE NODRIZA	35	10	10	FLUORESC	1,8	617
TALLER ZONA1	250	4	4	HQL	1,8	1659
TALLER ZONA 2	35	5	5	FLUORES	1,8	285
OFICINAS	35	2	12	FLUORES	1,8	774
<b>POTENCIA TOTAL</b>						<b>90124 w</b>

#### **4. HE – 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria**

En el presente apartado del proyecto de instalaciones describe las instalaciones abastecimiento de agua caliente sanitaria para los siguientes usos:

1º.- Calentar el agua necesaria para preparar la leche maternizada para la alimentación de

350 -400 terneras a 40 ° C

3º.- Calentar el agua sanitaria del módulo de vestuarios del personal trabajador y del módulo comedor.

Las características de las Instalaciones de Agua caliente sanitaria se describen en el apartado correspondiente de la memoria del proyecto y en el presente anejo nº 9-3, así mismo viene detallada en los Planos correspondientes 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5 y 5.3.6 de Documento Planos.

## 4.2.- Instalación de A.C.S. y Solar Térmica en Nave Nodriz

### 4.2.1.- Cálculo de las dotaciones

Para la Alimentación de Terneras en la Fase 1, las necesidades de agua caliente y los criterios seguidos para el cálculo de dotaciones diarias de agua caliente son:

El nº máximo de terneras en la primera fase es de 400 con un consumo diario de agua para preparar leche maternizada entre 10 — 25 l/día. La alimentación de la ternera en esta fase se realiza con Lactorreemplazantes desde el 40 día de vida dando a cada ternera 360 g de lactorreemplazantes diarios en dos tomas disuelto en 1,5 litros cada una, hasta la 2ª semana. A partir de la 2ª semana y hasta la 6-8 semana se necesita de 1-1,5 kg de lactorreemplazantes diarios diluidos en 7 litros de agua. A partir de la semana 6-8 se va eliminando el lactorreemplazante (con un peso de 50 -60 kg y se aporta entre 0,6 — 1 kg de concentrado diario (esta substitución se realizará de forma progresiva y paulatinamente.

#### Cálculo de agua

- Nº de animales 360 -400 ; entran 60 animales semanales
- Consumo diario 1,5 l/día en dos tomas 1ª etapa (3 semanas) y de 7 l/día en la 2ª etapa (3 semanas) en dos tomas diarias y aporte gradual de pienso.
- Duración de la fase: 6 semanas
- Consumo en la 3 primeras semanas  $3 \times 60 \times 3 = 540$  l/día
- Consumo en las 3 últimas semanas  $3 \times 60 \times 7 = 1.260$  l/día
- Coeficiente de mayoración 1,6
- Total diario 3.000 l/día de agua caliente a 40 °C

### 4.2.2.- Aporte energético caldera diesel de apoyo para agua caliente

- Acumulador necesario para un ciclo: 1.500 l común con el sistema Termosolar
- Intervalo de temperaturas: 12 -40; A T — 28° C
- Calor que es necesario aportar: 28 kcal /kg
- Kcal por toma alimenticia:  $1.500 \times 28 = 42.000$  kcal

- Tiempo de carga: 2 hrs
- Potencia de la Caldera Diesel para calentar agua:  $42.000/2 = 21.000$  kcal

Se prevé la instalación de una caldera de apoyo diesel situada en el almacén de la nave nodriza con un depósito homologado de 2.000 l para combustible según el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) RD 1751/1999 y la instrucción técnica Complementaria MI IP-03 “instalaciones petrolíferas para uso propio” RD 1427/1997 de 15/ 09/ 1997.

Las tuberías de cobre con coquillas aislantes y diámetros reseñados en la documentación gráfica plano nº 6.3.3 dispondrán de pendiente suficiente para que se pueda realizar su vaciado por gravedad. La unión de tuberías se realizará mediante bridas soldadas o manguitos roscados. La separación de protección entre canalizaciones paralelas de fontanería y cualquier conducción será d 30 cm. La Tubería se fijará de tal forma que una vez cargada de agua, no se produzcan flechas superiores a 2 mm. La sujeción se realizará preferiblemente en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres las zonas de posibles movimientos, tales como curvas.

Todos los materiales utilizados deben ser compatibles entre sí y con el resto de materiales con los que esté en contacto.

Las llaves y válvulas incluidas en las redes serán de bronce

#### 4.2.3.- Aporte energético necesario con solar térmica para agua caliente

Se pretende que la instalación consuma al 100% la energía solar para así obtener la máxima rentabilidad al equipo; se dimensionará por tanto la instalación de modo que en ningún momento del año exista excedente de energía y se consiga a la vez una cobertura solar óptima

- Datos geográficos y climatológicos:

- Provincia: León
- Latitud de cálculo 42,35
- Latitud (°/min) 42,35
- Altitud (m) 838,00

- Humedad Relativa (%) 45,00
- Velocidad media del Viento (km/hrs) 8,00
- Temperatura máxima en verano (°C) 28,00
- Temperatura mínima en invierno (°C) -6,00
- Variación diurna 16,00
- Grados día temperatura base 15/15 1694 (periodo nov a mar)
- Grados día temperatura base 15/15 2143 (todo el año)

	Ener	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Julio	Agos	Sept	Octu	Nov.	Dic	Anual	
Tª ambiente	3,90	5,5	9,10	11,50	14,20	19,20	22,00	21,60	18,50	13,30	8,30	4,6	12,64	°C
Tª agua red	6,0	6,0	8,0	9,0	12,0	14,0	16,0	16,0	15,0	11,0	8,0	6,0	10,6	°C
Rad Horiz.	5.800	8.701	13.801	17.201	19.502	22.102	24.202	20.902	17.201	10.401	7.001	4.800	14.301	Kj/m <sup>2</sup> /dia
Rad.Inclina.	10.862	13.520	17.738	17.605	17.309	18.366	20.586	20.112	20.399	12.583	12.759	9.268	15.926	Kj/m <sup>2</sup> /dia

- Consumo diario (1/dia) 3.000

- Consumo de agua a máxima ocupación (L/dia) 3.000

- Temperatura de utilización °C 38

- Ocupación (%) todos los meses 100%

### Datos del Sistema

La energía proveniente del sol, en zonas tan soleadas como España, puede ser aprovechada para la producción de agua caliente a unos costes realmente competitivos si los comparamos con otras formas actuales de calentamiento de agua.

Este tipo de energía, aparte de ser inagotable, evita la emisión al medio ambiente de gases contaminantes. Además la vida útil de estas instalaciones es superior a los 20 años si se les da un uso correcto y se siguen los programas de mantenimiento adecuados para cada caso

El más conocido y preferentemente empleado de los sistemas de captación de calor es el colector solar plano, constituido principalmente por una parrilla de tubos de cobre soldados a una placa absorbadora y encerrados en una caja metálica aislante que

favorece el efecto invernadero, consiguiendo así un considerable aumento de temperatura.

Se ha elegido para esta instalación un colector solar plano de alto rendimiento dado su excelente comportamiento incluso con climatología adversa con una superficie útil de 2,20 m<sup>2</sup> y su curva de rendimiento viene dada por la siguiente ecuación:

$$r = 0,773 - 3,243 \cdot (t_e - t_a) / I_t \quad \text{donde:}$$

$t_e$ : Temperatura de entrada del fluido colector

$t_a$ : Temperatura media ambiente

$I_t$ : Radiación en W/m<sup>2</sup>

Los datos técnicos del colector son:

Factor de eficiencia del colector	0,77
Coefficiente global de pérdida {W/(m <sup>2</sup> °C)}	3,24
Volumen de acumulación (L/m <sup>2</sup> )	85,23
Caudal del circuito primario[(L/h)/m <sup>2</sup> ]-[(kg/h)/m <sup>2</sup> ]	45,26
Calor específico en circuito primario[Kcal/(Kg °C)]	0,9
Calor específico en circuito secundario[Kcal/(Kg °C)]	1,00
Eficiencia del intercambiador	0,95

### Cálculo energético.

Las necesidades energéticas de la instalación Termosolar vienen reflejadas en el siguiente cuadro:

Agua caliente :													
	Ener	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Julio	Agos	Sept	Octu	Nov.	Dic	Anual
Consumo	93,0	84,00	93,0	90	93	90	93	93	90	93	90	93	1095
$\Delta T^{\circ}$	32	32	30	29	26	24	22	22	23	27	30	32	
Energ. neces	2.976	2.688	2.790	2.610	2.418	2.160	2.046	2.046	2.070	2.511	2.700	2.976	29.991
													m <sup>3</sup>
													°C
													Termia

Para conseguir un rendimiento óptimo de la instalación desde el punto de vista técnico y de viabilidad económica serán necesarios 16 colectores solares, que ocuparán una superficie útil captadora de 35,2 m<sup>2</sup> con un peso aproximado de 880 kg correspondiendo a una carga sobre estructura de 0,25 kg/cm<sup>2</sup>. Las Producciones energéticas del equipo solar son:

		Energía Ahorrada [ Termias]													
		Ener	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Julio	Agos	Sept	Octu	Nov.	Dic	Anual	
ACS		1507	1691	2313	2206	2140	2104	2046	2046	2070	1675	1687	1288	23222	Termia
Ahorros		1507	1691	2313	2206	2140	2104	2046	2046	2070	1675	1687	1288	23222	Termia

### Energía producida:

El campo captador proporcionará un ahorro anual del 75,9 % sobre el gasto futuro de energía consumida por la instalación. Este ahorro se destina íntegramente a ACS por la alimentación de ganado. El desglose del ahorro producido, por meses:

		Energía Ahorrada [ Termias]													
		Ener	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Julio	Agos	Sept	Octu	Nov.	Dic	Anual	
Energ. neces		2.976	2.688	2.790	2.610	2.418	2.160	2.046	2.046	2.070	2.511	2.700	2.976	29.991	Termia
Ahorros		1507	1691	2313	2206	2140	2104	2046	2046	2070	1675	1687	1288	23222	Termia
Ahorros		50,7	62,9	82,9	84,5	88,5	97,4	100,0	100,0	100,0	66,7	62,5	43,3	75,9	%

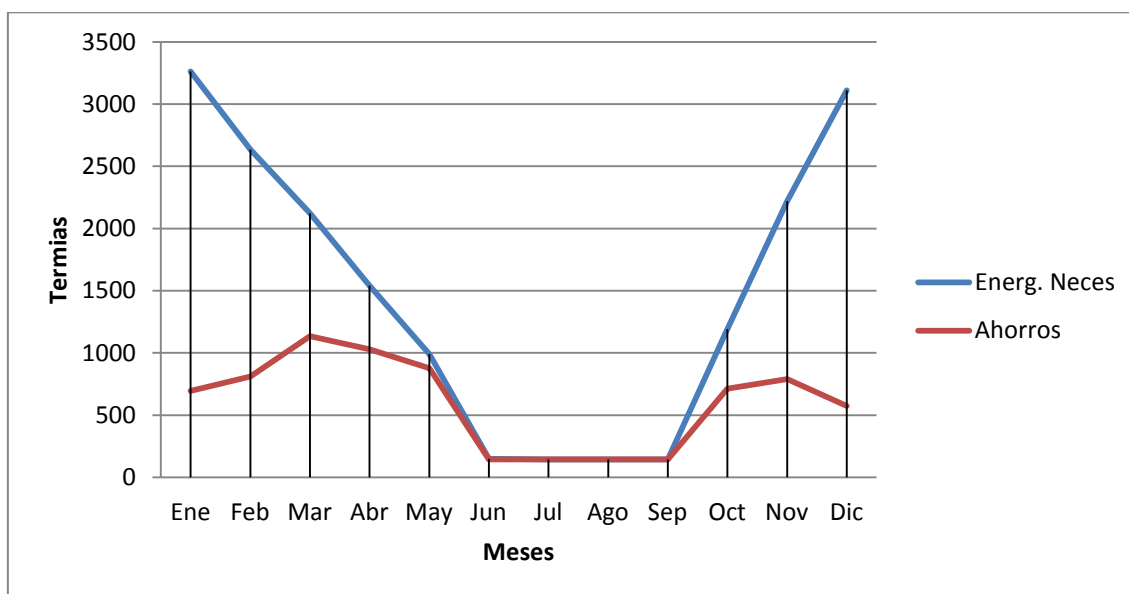
Con estos ahorros logramos reducir en un 75,94 % de los consumos energéticos de la instalación que al final se refleja directamente en la factura energética.

Además del ahorro energético y económico logrado también contribuimos con esta instalación a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero como CO<sub>2</sub> que provoca el calentamiento global de la tierra. También se reducen las emisiones de azufre que se transformará en la atmosfera en ácido sulfúrico y provoca lluvia ácida que altera los bosques y las edificaciones de las ciudades. Además al reducir el uso de combustibles fósiles también reducimos las emisiones de partículas que provocan alergias y asma.

En los siguientes cuadros tabulamos los rendimientos de los paneles:

	Potencia de paneles = 24,6 Kw ;												Rendimiento 47,5% ]	
	Ener	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Julio	Agos	Sept	Octu	Nov.	Dic	Anual	
Rad inclinad.	10,86	13,52	17,74	17,61	17,31	18,37	20,59	20,11	20,40	12,58	12,76	9,27	15,93	Mj/m <sup>2</sup> dia
Consumo	96	96	90	87	78	72	66	66	69	81	90	96	82,2	Termia/dia
Aporte	50,7	62,9	82,9	84,5	88,5	97,4	109,0	107,4	105,4	66,7	62,5	43,3	75,9	%

### Necesidades y ahorros tabulados:



**TABLA RESUMEN COMPONENTES**

Número de Colectores	16
Área de Colectores (m2)	35,2
Inclinación	45
Orientación	Sur
Volumen de Acumulación Agua (l)	3000
Intercambiadores de calor para agua caliente	2
Central térmico-diferencial	1
Numero de bombas recirculadoras	1
Disipadores de calor para 4 colectores	1

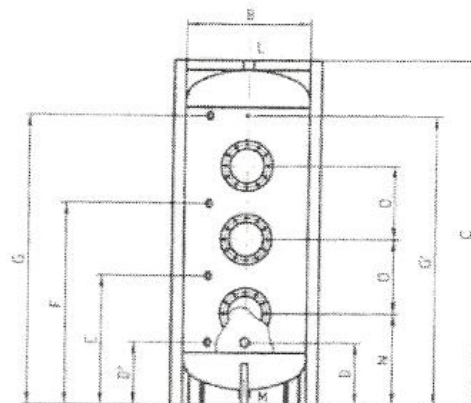
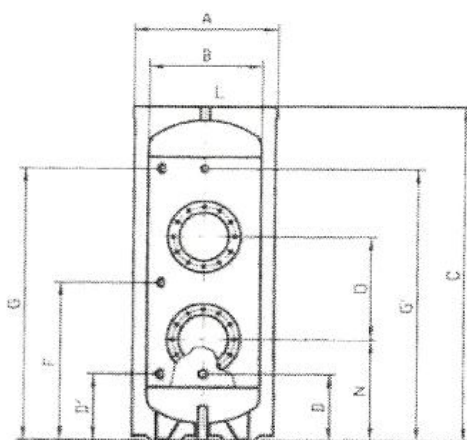
## Balance Medioambiental

La energía solar térmica ayuda a disminuir los problemas medioambientales como:

- El efecto invernadero (emisiones de CO<sub>2</sub>)
- La lluvia ácida (SO<sub>x</sub>)

La siguiente tabla recoge el resumen de la aportación del sistema a la conservación del medioambiente

Mes	Energía total generada (tep)	CANTIDADES QUE DEJAN DE EMITIRSE A LA ATMOSFERA					
		NO <sub>x</sub> (Kg)	CO (Kg)	SO <sub>2</sub> (Kg)	Partículas en suspensión Kg	V.O.C. kg	CO <sub>2</sub> (Tm)
ENERO	0,151	0,31	0,10	0,66	0,05	0,09	0,437
FEBRERO	0,169	0,34	0,11	0,74	0,06	0,10	0,491
MARZO	0,231	0,47	0,15	1,02	0,08	0,14	0,671
ABRIL	0,221	0,45	0,14	0,97	0,07	0,13	0,640
MAYO	0,214	0,43	0,14	0,94	0,07	0,13	0,621
JUNIO	0,210	0,43	0,13	0,93	0,07	0,13	0,610
JULIO	0,223	0,45	0,14	0,98	0,07	0,14	0,647
AGOSTO	0,221	0,45	0,14	0,97	0,07	0,13	0,637
SEPTIEMBRE	0,218	0,44	0,14	0,96	0,07	0,13	0,633
OCTUBRE	0,168	0,34	0,11	0,74	0,06	0,10	0,486
NOVIEMBRE	0,169	0,34	0,11	0,74	0,06	0,10	0,489
DICIEMBRE	0,129	0,26	0,08	0,57	0,04	0,08	0,373
AÑO	2,322	4,71	1,49	10,22	0,77	1,42	6,734





MODELO		lt	150	200	300	500	750	1000	1500	2000	3000
Ø CON AISLAMIENTO	A	mm	610	610	680	730	900	1000	1050	1200	1350
Ø SIN AISLAMIENTO	B	mm	480	480	550	600	750	850	950	1100	1250
ALTURA	C	mm	1175	1425	1395	2020	2135	2173	2435	2480	2760
ENTRADA AGUA FRÍA 1" 1/4	D	mm	255	255	240	320	395	400	-	-	-
ENTRADA AGUA FRÍA 2"	D	mm	-	-	-	-	395	400	400	410	455
RESISTENCIA ELÉCTRICA 1" 1/2	D'	mm	235	255	240	320	395	400	400	410	455
RESISTENCIA ELÉCTRICA/RECIRCULO 1" 1/2	E	mm	-	-	-	-	770	775	-	-	-
ÁNODO 1" 1/2	E	mm	-	-	-	-	-	-	775	785	830
ÁNODO 1" 1/2	F	mm	540	642	645	1270	1220	1225	-	-	-
RESISTENCIA ELÉCTRICA/RECIRCULO 1" 1/2	F	mm	-	-	-	-	-	-	2100	2110	2355
RESISTENCIA ELÉCTRICA 1" 1/2	G	mm	905	1155	1140	1720	1795	1800	-	-	-
ÁNODO 1" 1/2	G		-	-	-	-	-	-	775	785	830
TERMÓMETRO 1/2"	G'		905	1155	1140	1720	1795	1800	2100	2110	2355
SALIDA AGUA FRÍA 1" 1/4	L		En alto	En alto	En alto	En alto	-	-	-	-	-
SALIDA AGUA FRÍA 2"	L		-	-	-	-	En alto	En alto	En alto	En alto	En alto
DESAGÜE 1" 1/4	M		-	-	-	En bajo	En bajo	En bajo	En bajo	En bajo	En bajo
1" PLETINA DN200	N	mm	360	417	402	500	545	550	550	560	605
EJE ENTRE PLETINA	O	mm	450	450	450	450	450	450	450	450	450
PESO		Kg	56,5	66,5	75	114	129	146,5	243	289,5	375

#### 4.3.- Instalación de A.C.S. en módulos vestuarios y comedor

##### 4.3.1.- Cálculo de las dotaciones

**Red de agua fría:** Se ha considerado un consumo medio diario de 200 l por habitante. Se ha tenido en cuenta que la presión del agua en el grifo más desfavorable se a mayor o igual a 10 m.d.c.a. y que la presión del grifo más favorable no exceda e 35 m.d.c.a. Los caudales instantáneos por aparato son los siguientes:

Lavabo	0,10 l/sg
WC	0,10 l/sg
Ducha	0,20 l/sg
Fregadero	0,20 l/sg
Lavavajillas	0,20 l/sg

Se ha calculado el caudal máximo probable en cada tramo de conducción, aplicando coeficientes de simultaneidad correspondientes y se han decidido los diámetros teniendo en cuenta el caudal máximo probable, la velocidad máxima admisible, la pérdida de carga máxima admisible y los diámetros mínimos que fija el CTE DB HS 4 Suministro de Agua.

**Red de agua Caliente:** Se ha tenido en cuenta que la presión del agua en el grifo más desfavorable se a mayor o igual a 10 m.d.c.a. y que la presión del grifo más favorable no exceda e 35 m.d.c.a. Los caudales instantáneos por aparato son los siguientes:

Lavabo	0,10 l/sg
Bidé	0,10 l/sg
Ducha	0,20 l/sg
Fregadero	0,20 l/sg
Bañera	0,30 l/sg

**Conducciones:** se ha calculado el caudal máximo probable en cada tramo de conducción, aplicando coeficientes de simultaneidad correspondientes y se han decidido los diámetros teniendo en cuenta el caudal máximo probable, la velocidad máxima admisible, la pérdida de carga máxima admisible y los diámetros mínimos que fija el CTE DB HS 4 Suministro de Agua y como se cuenta con apoyo energético Termosolar nos atenemos a lo dispuesto en el CTE DB HE ahorro de energía aplicando los documentos:

HE- 1 Limitación de la demanda energética

HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

HE-4 Contribución solar mínima de ACS

#### 4.3.2.- Calefacción

Sistema de calefacción con paneles Termosolares con 6 acumuladores y apoyo mediante sistema eléctrico.

Las temperaturas interiores de cálculo se han considerado las siguientes:

Modulo Comedor	20 °C
Modulo Baños y Vestuarios	20 °C
Modulo Oficinas	20 °C

La temperatura exterior de cálculo se ha considerado -6 °C. En el cálculo de la potencia calorífica de cada dependencia se ha hecho según el CTE DB Ahorro de Energía en los apartados HE-1 para la limitación de la demanda energética; HE-2 rendimiento de las instalaciones térmicas y HE-4 contribución solar mínima d agua caliente sanitaria. Se ha comprobado la idoneidad de las soluciones envolventes de la edificación para minimizar las pérdidas de energía y para evitar las condensaciones.

**Conducciones:** Se ha calculado la potencia calorífica (Kcal/hr) que debe resistir cada tramo de conducción, y se han decidido los diámetros teniendo en cuenta esta potencia calorífica, y la velocidad máxima admisible y la pérdida de carga máxima tolerable en cada tramo.

**Radiadores:** Se ha calculado el n° de elementos de cada radiador en función de la potencia demandada en cada punto, de la potencia calorífica de cada elemento y su altura.

**Caldera:** Se prevé la instalación de una caldera acumulador—Termosolar para ACS calefacción sitúan do dos acumuladores uno en cada modulo de vestuarios con tres paneles Termosolares en las cubiertas según el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) RD 1751/1999 El sistema de distribución será bitubular. Las conducciones tanto de ida como de vuelta serán de cobre. Las tuberías de cobre con coquillas aislantes y diámetros reseñados en la documentación gráfica piano n° 6.7.8, dispondrán de pendiente suficiente para que se pueda realizar su vaciado por gravedad. La unión de tuberías se realizará mediante bridas soldadas o manguitos roscados. La separación de protección entre canalizaciones

paralelas de fontanería y cualquier conducción será d 30 cm. La Tubería se fijará de tal forma que una vez cargada de agua, no se produzcan flechas superiores a 2 mm. La sujeción se realizará preferiblemente en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres las zonas de posibles movimientos, tales como curvas.

Todos los materiales utilizados deben ser compasibles entre sí y con el resto de materiales con los que esté en contacto. Las llaves y las válvulas incluidas en las redes serán de bronce.

#### 4.3.3.- Aporte energético necesario con paneles para A.C.S. y calefacción

• Provincia:	León
• Latitud de cálculo	42,35
• Latitud (°/min)	42,35
• Altitud (m)	838,00
• Humedad Relativa (%)	45,00
• Velocidad media del Viento (km/hrs)	8,00
• Temperatura máxima en verano (°C)	28,00
• Temperatura mínima en invierno (°C)	-6,00
• Variación diurna	16,00
• Grados día temperatura base 15/15	1694 (periodo nov a mar)
• Grados día temperatura base 15/15	2143 (todo el año)

	Ener	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Julio	Agos	Sept	Octu	Nov.	Dic	Anual	
Tª ambiente	3,90	5,5	9,10	11,50	14,20	19,20	22,00	21,60	18,50	13,30	8,30	4,6	12,64	°C
Tª agua red	6,0	6,0	8,0	9,0	12,0	14,0	16,0	16,0	15,0	11,0	8,0	6,0	10,6	°C
Rad Horiz.	5.800	8.701	13.801	17.201	19.502	22.102	24.202	20.902	17.201	10.401	7.001	4.800	14.301	Kj/m <sup>2</sup> /dia
Rad.Inclina.	10.862	13.520	17.738	17.605	17.309	18.366	20.586	20.112	20.399	12.583	12.759	9.268	15.926	Kj/m <sup>2</sup> /dia

**ACS**

Nº Ocupantes	6
Consumo por ocupante	40
Consumo de agua máxima ocupación por día (l/ día)	240
Temperatura de utilización (°C)	45
Ocupación (%) por meses	100

**CALEFACCIÓN**

Superficie a calefactar m <sup>2</sup>	6
Temperatura interior (°C)	40
Temperatura de utilización (°C)	240
Temperatura de utilización (°C)	45
Zona Climática	100
Trasmitancias según CTE	
$U_{mlim}$	0,57 W/m <sup>2</sup> K
$U_{slim}$	0,48 W/m <sup>2</sup> K
$U_{clim}$	0,35 W/m <sup>2</sup> K
$U_{Lslim}$	0,36 W/m <sup>2</sup> K

Ocupación del sistema:

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
100%	100%	100%							100%	100%	100%

**Datos del sistema:**

La energía proveniente del sol, en zonas tan soleadas como España, puede ser aprovechada para la producción de agua caliente a unos costes realmente competitivos si los comparamos con otras formas actuales de calentamiento de agua.

Este tipo de energía, aparte de ser inagotable, evita la emisión al medio ambiente de gases contaminantes. Además la vida útil de estas instalaciones es superior a los 20 años si se les da un uso correcto y se siguen los programas de mantenimiento adecuados para cada caso

El más conocido y preferentemente empleado de los sistemas de captación de calor es el colector solar plano, constituido principalmente por una parrilla de tubos de cobre soldados a una placa absorbedora y encerrados en una caja metálica aislante que

favorece el efecto invernadero, consiguiendo así un considerable aumento de temperatura.

Se ha elegido para esta instalación un colector solar plano de alto rendimiento dado su excelente comportamiento incluso con climatología adversa con una superficie útil de 2,53 m<sup>2</sup> y su curva de rendimiento viene dada por la siguiente ecuación:

$$r = 0,773 - 3,243 \cdot (t_e - t_a) / I_t \quad \text{donde:}$$

$t_e$ : Temperatura de entrada del fluido colector

$t_a$ : Temperatura media ambiente

$I_t$ : Radiación en W/m<sup>2</sup>

Los datos técnicos del colector son:

Factor de eficiencia del colector	0,77
Coeficiente global de pérdida {W/(m <sup>2</sup> °C)}	3,24
Volumen de acumulación (L/m <sup>2</sup> )	85,23
Caudal del circuito primario[(L/h)/m <sup>2</sup> ]-[(kg/h)/m <sup>2</sup> ]	45,26
Calor específico en circuito primario[Kcal/(Kg °C)]	0,9
Calor específico en circuito secundario[Kcal/(Kg °C)]	1,00
Eficiencia del intercambiador	0,95

### Cálculo energético

Las necesidades energéticas de la instalación termosolar vienen reflejadas en el siguiente cuadro:

Agua caliente :													
	Ener	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Julio	Agos	Sept	Octu	Nov.	Dic	Anual
Consumo	93,0	84,00	93,0	90	93	90	93	93	90	93	90	93	1095
$\Delta T^\circ$	32	32	30	29	26	24	22	22	23	27	30	32	
Energ. neces	2.976	2.688	2.790	2.610	2.418	2.160	2.046	2.046	2.070	2.511	2.700	2.976	29.991
													m <sup>3</sup>
													°C
													Termia

Calefacción :													
	Ener	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Julio	Agos	Sept	Octu	Nov.	Dic	Anual
Grados día	437,1	350,0	275,9	195,0	117,8					145,7	291,0	415,4	2.227,9
Energ. neces	3070	2458	1938	1370	827					1023	2044	2917	15.647
													°C día
													Termia

### Energía producida

El campo captador proporcionará un ahorro anual del 40,8 % sobre el gasto futuro de energía consumida por la instalación. Este ahorro se destina íntegramente a ACS para la alimentación del ganado. El desglose del ahorro producido por meses:

Energía Ahorrada [ Termias]													
	Ener	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Julio	Agos	Sept	Octu	Nov.	Dic	Anual
Energ neces.	3263	2633	2121	1542	991	149	144	144	144	1192	2221	3111	17.655
Ahorros	695	810	1135	1029	876	145	144	144	144	713	790	574	7224
Ahorros	21,3	30,8	53,5	66,7	88,4	97,3	100,0	100,0	100,0	59,9	35,6	18,5	40,8
													%

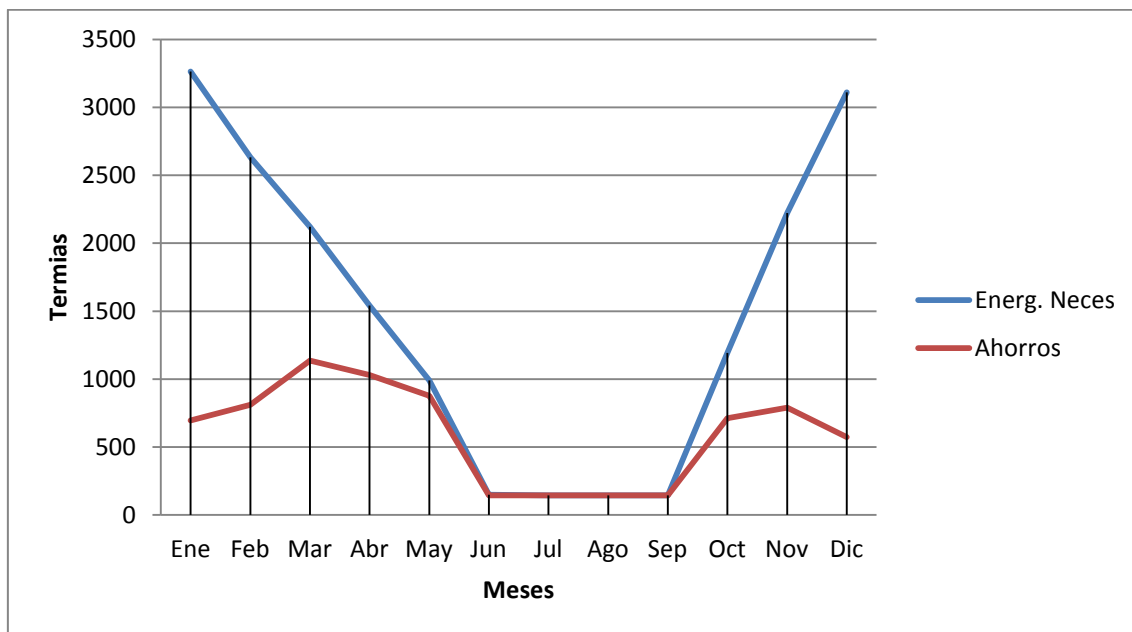
Con estos ahorros logramos reducir un 40.78% de los consumos energéticos de la instalación que al final se refleja directamente en la factura energética.

Además del ahorro energético y económico logrado también contribuimos con esta instalación a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y las de azufre, contribuyendo al reducir las emisiones por el uso de combustibles fósiles de partículas que provocan alergias y asma.

En los siguientes cuadros tabulamos los rendimientos de los paneles

Potencia de paneles = 10,6 Kw ; Rendimiento 34,2 %													
	Ener	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Julio	Agos	Sept	Octu	Nov.	Dic	Anual
Rad inclinad.	10,86	13,52	17,74	17,61	17,31	18,37	20,59	20,11	20,40	12,58	12,76	9,27	15,93
Consumo	105,3	94,0	68,4	51,4	32	5,0	4,6	4,6	4,6	38,4	74	100,4	48,4
Aporte	21,3	30,8	53,5	66,7	88,4	97,3	107,0	105,4	104	59,9	35,6	18,5	40,8
													%

### Necesidades y ahorros tabulados



**TABLA RESUMEN COMPONENTES**

Número de Colectores	16
Área de Colectores (m2)	35,2
Inclinación	45
Orientación	Sur
Volumen de Acumulación Agua (l)	3000
Intercambiadores de calor para agua caliente	2
Central térmico-diferencial	1
Numero de bombas recirculadoras	1
Disipadores de calor para 4 colectores	1

### Balance Medioambiental

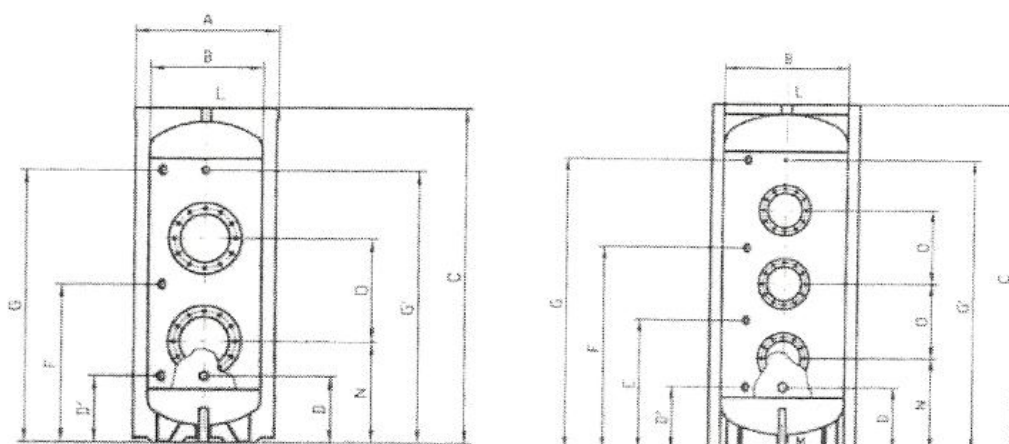
La energía solar térmica ayuda a disminuir los problemas medioambientales como:

- El efecto invernadero (emisiones de CO<sub>2</sub>)
- La lluvia ácida (SO<sub>x</sub>)



La siguiente tabla recoge el resumen de la aportación del sistema a la conservación del medioambiente

Mes	Energía total generada (tep)	CANTIDADES QUE DEJAN DE EMITIRSE A LA ATMOSFERA					
		NO <sub>x</sub> (Kg)	CO (Kg)	SO <sub>2</sub> (Kg)	Partículas en suspensión Kg	V.O.C. kg	CO <sub>2</sub> (Tm)
ENERO	0,151	0,31	0,10	0,66	0,05	0,09	0,437
FEBRERO	0,169	0,34	0,11	0,74	0,06	0,10	0,491
MARZO	0,231	0,47	0,15	1,02	0,08	0,14	0,671
ABRIL	0,221	0,45	0,14	0,97	0,07	0,13	0,640
MAYO	0,214	0,43	0,14	0,94	0,07	0,13	0,621
JUNIO	0,210	0,43	0,13	0,93	0,07	0,13	0,610
JULIO	0,223	0,45	0,14	0,98	0,07	0,14	0,647
AGOSTO	0,221	0,45	0,14	0,97	0,07	0,13	0,637
SEPTIEMBRE	0,218	0,44	0,14	0,96	0,07	0,13	0,633
OCTUBRE	0,168	0,34	0,11	0,74	0,06	0,10	0,486
NOVIEMBRE	0,169	0,34	0,11	0,74	0,06	0,10	0,489
DICIEMBRE	0,129	0,26	0,08	0,57	0,04	0,08	0,373
<b>AÑO</b>	<b>2,322</b>	<b>4,71</b>	<b>1,49</b>	<b>10,22</b>	<b>0,77</b>	<b>1,42</b>	<b>6,734</b>



MODELO		It	150	200	300	500	750	1000	1500	2000	3000
Ø CON AISLAMIENTO	A	mm	610	610	680	730	900	1000	1050	1200	1350
Ø SIN AISLAMIENTO	B	mm	480	480	550	600	750	850	950	1100	1250
ALTURA	C	mm	1175	1425	1395	2020	2135	2173	2435	2480	2760
ENTRADA AGUA FRÍA 1" 1/4	D	mm	255	255	240	320	395	400	-	-	-
ENTRADA AGUA FRÍA 2"	D	mm	-	-	-	-	395	400	400	410	455
RESISTENCIA ELÉCTRICA 1" 1/2	D'	mm	235	255	240	320	395	400	400	410	455
RESISTENCIA ELÉCTRICA/RECIRCULO 1" 1/2	E	mm	-	-	-	-	770	775	-	-	-
ÁNODO 1" 1/2	E	mm	-	-	-	-	-	-	775	785	830
ÁNODO 1" 1/2	F	mm	540	642	645	1270	1220	1225	-	-	-
RESISTENCIA ELÉCTRICA/RECIRCULO 1" 1/2	F	mm	-	-	-	-	-	-	2100	2110	2355
RESISTENCIA ELÉCTRICA 1" 1/2	G	mm	905	1155	1140	1720	1795	1800	-	-	-
ÁNODO 1" 1/2	G		-	-	-	-	-	-	775	785	830
TERMÓMETRO 1/2 "	G'		905	1155	1140	1720	1795	1800	2100	2110	2355
SALIDA AGUA FRÍA 1" 1/4	L		En alto	En alto	En alto	En alto	-	-	-	-	-
SALIDA AGUA FRÍA 2"	L		-	-	-	-	En alto	En alto	En alto	En alto	En alto
DESAGÜE 1" 1/4	M		-	-	-	En bajo	En bajo	En bajo	En bajo	En bajo	En bajo
1" PLETINA DN200	N	mm	360	417	402	500	545	550	550	560	605
EJE ENTRE PLETINA	O	mm	450	450	450	450	450	450	450	450	450
PESO		Kg	56,5	66,5	75	114	129	146,5	243	289,5	375

## **ANEJO 12. GESTIÓN DE RESIDUOS GANADEROS**

## **ANEJO 12. GESTIÓN DE RESIDUOS Y PREVENCIÓN AMBIENTAL**

### **Índice**

1.	Introducción .....	2
2.	Características de los residuos generados. ....	2
2.1.-	Estiércol y Deyecciones .....	2
2.2.-	Aguas Sucias .....	3
2.2.1.-	Aguas blancas.....	3
2.2.2.-	Aguas verdes .....	3
2.3.-	Lixiviados de ensilados o efluentes de los silos .....	4
3.	Gestión de los residuos generados .....	4
3.1.-	Estiércol.....	5
3.1.1.-	Producción de nitrógeno.....	7
3.1.2.-	Hectáreas necesarias para valorizar estiércol .....	9
3.1.3.-	Cálculo capacidad de almacenamiento .....	10
3.1.4.-	Tipo de deyecciones y forma de gestión .....	11
3.1.5.-	Eliminación del estiercol.....	13
3.2.-	Gestión de aguas sucias.....	13
3.2.1.-	Flujos y consumos de agua en la explotación .....	13
3.2.2.-	Fosa séptica .....	17
3.3.-	Gestión Lixiviados de ensilados o efluentes de silos .....	17

## **1. Introducción**

Los residuos generados en las explotaciones deben ser gestionados adecuadamente por los ganaderos para evitar problemas, de tipo sanitario en animales, de higiene en las instalaciones y medioambientales en el entorno. Para ello es importante que el ganadero conozca la naturaleza de los residuos y las cantidades que se generan, a fin de prever su correcto almacenaje y aprovechamiento o eliminación.

En la mayoría de las explotaciones lecheras se observa la ausencia total de medidas de control de los residuos generados, de forma que es frecuente que estos se viertan a cauces de agua o simplemente se abandonen sobre el terreno. Estas prácticas constituyen un mal indeseable para el medio ambiente. También es habitual que las tareas de retirada y almacenamiento de residuos no se realicen con la frecuencia adecuada, dando lugar a situaciones, a veces caóticas, dentro de la explotación, dificultando el trabajo del ganadero y empeorando la sanidad y el bienestar de los animales alojados.

## **2. Características de los residuos generados.**

Los residuos que se generan en una explotación lechera se pueden clasificar en varios grupos en función de su procedencia: Estiércol, Aguas Sucias, Lixiviados de Ensilado. Aguas Pluviales

### **2.1.- Estiércol y Deyecciones**

Está compuesto por deyecciones sólidas del ganado, que contienen un porcentaje de materia seca variable en función de la especie y de la alimentación, o por deyecciones sólidas mezcladas con paja procedente de la cama de los animales. Se originan en las áreas de reposo cubiertas y en las áreas de ejercicio descubiertas en épocas secas.

El sistema de yacija de paja de cereal, en proporciones variables servirá para retener y fijar los líquidos para reducir el lixiviado de la materia procedente de las

deyecciones de los animales para que pueda ser almacenada en el estercolero, para su posterior gestión.

Este tratamiento se realiza para evitar que se formen purines y así conseguir mediante un solo tipo de gestión la eliminación del material orgánico procedente de los animales, el resto de residuos se realiza mediante la gestión de las aguas sucias almacenadas en la balsa.

## **2.2.- Aguas Sucias**

Se consideran aguas sucias los residuos líquidos de la explotación con un 3% de materia seca. En su composición puede aparecer leche, deyecciones, medicamentos, desinfectantes y detergentes.

Según su origen las aguas sucias se clasifican en:

### **2.2.1.- Agua de lluvia y lixiviados.**

Es el agua que cae de las nubes en forma líquida o sólida. Es un agua que nunca es pura. Contiene disueltos distintos gases, además de determinados iones que se encuentran en la atmósfera en forma de polvo y que son resultado o consecuencia de diversos fenómenos que en ella se producen.

### **2.2.2.- Aguas grises**

Proviene de la limpieza de la máquina de lactación y sala de la nodriza. En su composición incluyen residuos de la leche y detergentes. Dentro de este conjunto se puede considerar aquella leche eliminada por una equivocación a la preparación o desechada por otro motivo.

### **2.2.3.- Aguas verdes**

Proviene de la limpieza de los cubículos y material de trabajo con los animales ya que en su composición incluye deyecciones de los animales muy diluidas en agua.

### 2.2.4.- Aguas negras

Son las aguas mezcladas con las exoneraciones corporales. Es el agua que una vez ha sido utilizada por el hombre ha quedado polucionada. Es una combinación de las aguas procedentes de los retretes.

### 2.3.- Lixiviados de ensilados o efluentes de los silos

Están formados por efluentes o jugos procedentes de la fermentación de forrajes húmedos ensilados en la explotación. Su contenido en materia seca es de un 2%. En su composición llevan ácidos orgánicos (láctico, acético y butírico) que lo hacen muy corrosivo y contaminante, azúcares del forraje y agua.

Los lixiviados de ensilados contienen también cierta cantidad de nutrientes, principalmente nitrógeno (aproximadamente 3 kg/m<sup>3</sup>), fósforo (aprox. 1 kg/m<sup>3</sup>) y potasio (aprox. 4 kg/m<sup>3</sup>), por lo que gestionados de manera adecuada pueden ser distribuidos sobre suelos cultivados como abono agrícola.

La cantidad de efluentes producida varía con el contenido de materia seca del forraje a ensilar, a mayor contenido de materia seca menor cantidad de lixiviado.

## 3. Gestión de los residuos generados

Una buena gestión de los residuos generados en una explotación lechera ha de basarse en los siguientes aspectos:

- Retirada periódica de los residuos de las zonas de producción.
- Almacenamiento de los residuos en un lugar apropiado, alejados del ganado, de los núcleos de población y de los cauces naturales de agua (ríos y arroyos). En los casos que sea necesario, se almacenarán en construcciones especialmente diseñadas para ello: estercolero y fosa de purín.
- Eliminación de los residuos a través de su venta o utilización de los mismos como abono agrícola en la propia explotación.

### 3.1.- Estiércol

La producción de estiércol compuesto por las deyecciones líquidas y sólidas, mas paja de cereal para recoger las deyecciones líquidas se utilizará para la producción de compost mediante un compostado natural de larga duración, lo que derivará en un estiércol bastante seco con alto valor fertilizante y desodorizado.

El estiércol se produce básicamente en las zonas de alimentación, zonas que se limpiarán diariamente arrastrando el estiércol hacia el estercolero.

El centro no cuenta con una base territorial ni explotación agrícola para la distribución del estiércol, por otra parte sus asociados no pueden aportar su base territorial para la explotación de la cría porque necesitan para sus propias explotaciones ganaderas para distribuir el que ellos mismos generan en ellas. Sobre este aspecto y por la existencia de grandes zonas regables del Páramo bajo. Vega del Esla y regadíos de la margen izquierda del Porma componen una zona que supera las 40.000 ha. De regadío donde se puede elegir para distribuir el estiércol.

Existe en la actualidad un mercado fluido para la compraventa del estiércol de vacuno ya que la mayoría de las explotaciones de ganado cuentan con poca superficie agrícola y la mayoría de las explotaciones agrícolas no cuentan con ganado que produzca estiércol para mejorar sus suelos.

Otra opción pasa porque a escasos kilómetros de la explotación existe una planta de energía eléctrica de cogeneración gas-biogás, con un digestor para producir metano, de los purines y estiércoles de las granjas.

Dadas las circunstancias de aislamiento del centro no es posible permitir el acceso a tractores y remolques de agricultores al recinto, por lo que la logística del proceso sería gestionada por el propio centro, entre otros aspectos por la reducción de costes, los encargados de la gestión serían una empresa de gestión de residuos ganaderos que trabaja con la cooperativa asociada al centro.



La demanda máxima de estiércol (para la venta a agricultores) se produce a la salida del invierno, en el momento de las labores preparatorias del terreno para la siembra de cultivos de primavera en regadío, pero de forma especial cuando el terreno permite el tránsito de maquinaria sobre él.

Previendo un radio de unos 50 kilómetros no es posible hacer el transporte con tractores por su baja velocidad incrementando los costes por lo que se realizaría el transporte mediante un camión dumper de tres ejes con tracción total y ruedas de alta flotabilidad colocando cajas distribuidoras esparcidoras en los mismos con una carga máxima de 18 toneladas.

La composición de las deyecciones sólidas, líquidas y lisiers para el ganado vacuno es la siguiente:

Tipo de deyección	Agua %	Materia seca %	N %	P205 %	K2O %	Ca y Mg %
Excrementos Sólidos	84	16	0,35	0,28	0,22	0,1
Orina	93	7	0,7	0,01	1,5-2	0,15
Estiércol fluido (fresco sin agua adicional)	86,3	13,7	0,39	0,17	1,68	-

Tabla 1. Fuente Bases de la Producción Animal. Carlos Buxadé

Tomando estas cifras como una orientación, dependiendo del tipo de animal que forme el rebaño ya que pueden ser muy variables.

Para el cálculo del estiércol producido anualmente tomamos los datos aportados por el código de buenas prácticas agrarias

Especie Vacuno	Deyecciones anuales (kg)	
	Sólidas	Líquidas
Animales < 1 año	1217	608
Animales jóvenes < 2 años	3650-4380	1825
Animales de 500 kg	5840	2555
Vacas lecheras	9125	5475

Tabla 2.Cuadro nº2 D. 109/1998 de Código de Buenas Prácticas Agrarias

En base a la tabla anterior calculamos las deyecciones para la explotación:

ESTIERCOL PRODUCIDO EN LA EXPLOTACIÓN						
Tipo de Ganado (plaza)	Nº Cabezas	Edad (sem)	Deyecciones solidas (kg)	Deyecciones Liquidas (kg)	Deyecciones solidas anuales (kg)	Deyecciones Liquidas anuales (kg)
Fase 1 (caseta ind)	90	7	1217	608	109530	54720
Fase 2 (caseta col)	90	13	1217	608	109530	54720
Fase 3 (est. Lib)	90	18	1217	608	109530	54720
Fase 4 (est. Lib)	150	27	1217	608	182550	91200
Fase 5 (est. Lib)	195	40	1217	608	237315	118560
Fase 6 (est. Lib)	195	53	1217	608	237315	118560
Fase 7 (est. Lib)	180	65	3650	1825	657000	328500
Fase 8 (est. Lib)	195	79	3650	1825	711750	355875
Fase 9 (est. Lib)	242	94	5840	2555	1413280	618310
Fase 10 (cub)	42	99	5840	2555	245280	107310
<b>SUMA</b>	<b>1469</b>				<b>4013080</b>	<b>1902475</b>

### 3.1.1.- Producción de nitrógeno

La cantidad máxima de nitratos que se permite aportar por Ha en forma de estiércol de ganado vacuno para evitar los riesgos de contaminación de acuíferos, por nitrógeno procedente de actividad agraria, es de 175 kg /ha/año en zonas declaradas sensibles y de 210 kg/ha en las demás zonas, según se establece en el Código de buenas Práctica Agrarias.

Para el cómputo de N producido en la explotación, desglosamos por categorías de animales y aplicamos los valores aportados por la tabla N° 1

Tabla N°1 COMPOSICIÓN Y CANTIDAD DE DEYECCIONES ANIMALES						
Animales	Deyecciones Anuales Kg		Composición y tipo de deyección	%		
	Sólidas	Líquidas		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Vacuno			Vacuno			
Animales Jóvenes	3.650-4.348	1.825				
Animales de 500 kg	5.840	2.555	Excrementos sólidos	0,35	0,28	0,22
Vacas lecheras	9.125	5.475	Orina	0,7	0,01	1,5-2

ESTIERCOL Y NITROGENO PRODUCIDOS EN LA EXPLOTACIÓN						
Tipo de Ganado (plaza)	Nº Cabezas	Edad (sem)	Deyecciones solidas (kg)	Deyecciones Liquidas (kg)	Deyecciones solidas anuales (kg)	Deyecciones Liquidas anuales (kg)
Fase 1 (caseta ind)	90	7	1217	608	109530	54720
Fase 2 (caseta col)	90	13	1217	608	109530	54720
Fase 3 (est. Lib)	90	18	1217	608	109530	54720
Fase 4 (est. Lib)	150	27	1217	608	182550	91200
Fase 5 (est. Lib)	195	40	1217	608	237315	118560
Fase 6 (est. Lib)	195	53	1217	608	237315	118560
Fase 7 (est. Lib)	180	65	3650	1825	657000	328500
Fase 8 (est. Lib)	195	79	3650	1825	711750	355875
Fase 9 (est. Lib)	242	94	5840	2555	1413280	618310
Fase 10 (cub)	42	99	5840	2555	245280	107310
<b>SUMA</b>	<b>1469</b>				<b>4013080</b>	<b>1902475</b>

**Tabla N° 2.-MÁXIMO DE CABEZAS DE GANADO MAYOR/Ha PARA NO SOBREPASAR LOS 170**

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		8

kg Y LOS 210 kg DE Nula y año EN LAS DEYECCIONES					
Animales	Deyecciones por año Kg		% N	Kg N	Conversión en C.G.M.
<b>VACUNO</b>					
Vacas lecheras de 450kg de p.v. y 4500 l de producción de leche 1 CGM	Sólidas	9.125	0,35	32	70 kg IN /CGM/ año; Máximo 170 kg N/ha/año: 2,5 C.G.M./ha/año
	Líquidas	5.475	0,7	38	Máximo 210 kg N/ha/año: 3 C.G.M./ha/año

Basándonos en las tablas precedentes calcularemos la producción anual total de nitrógeno en la explotación:

**TOTAL N. anual producido en la explotación de Recría 21.315 Kg. N/año**

### 3.1.2.- Hectáreas necesarias para valorizar estiércol

- Dosis máximas de nitratos por ha: El municipio de Castrofuerte está situado en zona no considerada vulnerable a la contaminación por nitratos, por tanto la cantidad máxima de abonado en forma de estiércol por ha será inferior al que corresponde a 210 kg de N/ha

Nitrógeno anual producido en la explotación de Recría primera fase: 21315 kg N/año

- Has mínimas necesarias por año para distribuir estiércol producido en la explotación:

$$21.315 \text{ Kg.} / 210 \text{ kg/ha} = 101,50 \text{ Has}$$

Resultado haciendo el cálculo por tm de N producido.

Si realizamos el cálculo de las has necesarias para distribuir el estiércol por la densidad ganadera! ha máxima que se establece en la tabla N° 2:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		9

- Has necesarias para distribuir el estiércol calculando por la densidad ganadera máxima:

El n° total de CGM de la Explotación es de 2.700 UGM, Densidad ganadera UGM /ha año < 3

**Densidad CGM/ha en la explotación  $656/3 = 218$  Has.**

Tomaremos esta última cantidad como referencia para el plan de estercolado.

Será necesario contratar una superficie anual de 218 has, con agricultores de la zona (Vega del Esla) para gestionar los estiércoles producidos.

VALORIZACION DEL ESTIERCOL	
<b>CARGA GANADERA</b>	<b>3</b> UGM/ha/año
<b>N admitido por Ha</b>	<b>210</b> Kg/ha
<b>Has necesarias por N producido</b>	<b>101</b> has
<b>Has necesarias por Densidad Gana.</b>	<b>219</b> has

### 3.1.3.- Cálculo capacidad de almacenamiento

Estercolero: se utiliza la cama de paja para las zonas de descanso y para recoger con ella el 25 % de las deyecciones líquidas producidas (el 75 % se producen en los pasillos de alimentación, que drenan directamente al estercolero y posteriormente a la fosa de aguas sucias). Por tanto es necesario añadir al volumen de deyecciones sólidas generadas en la explotación, una cantidad de paja suficiente para fijar el 25 % de las deyecciones líquidas producidas. Planos 4.4.1 y 4.4.

#### - Necesidades de paja y dimensionado estercolero

Para computar las necesidades de paja en la explotación y dimensionar el tamaño de los estercoleros consideramos que las zonas de alimentación donde se produce el 75 % de las deyecciones no van a estar cubiertas y la zona de descanso (los establos) si lo estará. La única zona con yacija de paja será la zona cubierta destinada a área de descanso.

Los patios de ejercicio donde el ganado pasará el tiempo bueno (no lluvioso), serán de tierra impermeabilizada y compactada con las pendientes orientadas hacia el estercolero para el posibilitar el drenaje del agua producida por escorrentía (solamente las lluvias tormentosas con intensidades pluviométricas superiores a 50 mm/hora que se dan muy ocasionalmente en periodo estival)

DATOS GENERALES		
Mat Seca en Deyecciones Liquidas	7	%
Densidad del Estiercol	0,6	T/m3
Coeficiente de Absorcion de la Paja	2,2	Tm Agua/Tm paja
Densidad de la Paja	0,11	T/m3
Humedad de Almacenamiento	60	%
Deyecciones a gestionar en pasillo alimentacion	75	%
Deyecciones a gestionar en areas cubiertas	25	%
paja para Camas kg/cabeza y dia	1	Kg
Altura de almacenamiento	2,5	m
Meses de almacenamiento	3	kg
Coeficiente de apelmazamiento en estercolero	0,7	

### 3.1.4.- Tipo de deyecciones y forma de gestión

El 75% de las deyecciones sólidas y líquidas se producen en el pasillo de alimentación, de donde son arrastradas al estercolero mediante una cuchilla con una pla telescópica dos veces diarias. El 25% restante suponemos que se produce en las áreas de descanso donde son recogidas las deyecciones líquidas mediante paja y limpiadas mediante una pala telescópica y arrastradas al estercolero una vez por semana.

#### - Estiercol producido en los pasillos de alimentación

ESTIERCOL PRODUCIDO EN PASILLOS DE ALIMENTACIÓN		
Deyecciones solidas	2442	Tm/ año
Deyecciones liquidas	1063	Tm/ año
Paja necesaria (no se usa en esta zona)		

#### - Estiércol producido en áreas cubiertas de descanso

#### ESTIERCOL PRODUCIDO EN ZONAS CUBIERTAS

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		11

Deyecciones solidas	814	Tm/ año
Deyecciones liquidas	354	Tm/ año
Paja necesaria para líquidos	161	Tm/ año
Paja necesaria para camas	412	Tm/ año

- **Cantidad de deyecciones más paja (estiércol semiseco)**

CANTIDAD DE DEYECCIONES + PAJA		
Deyecciones sólidas		
Liquidas + paja	3257	Tm/ año
Total estiercol producido	1990	Tm/ año
Volumen Estiercol producido (cond de estercolero)	5246	Tm/ año
Volumen trimestral	6121	m3/año
	1530	m3/trimestre

Teniendo en cuenta las condiciones de almacenamiento en el estercolero (densidad e índice de compactación), y el volumen de estiércol generado por año este será:

VOLUMEN DEL ESTERCOLERO		
Altura de pila	2,5	m
Superficie estercolero	612,1	m2
Anchura	24	m
Longitud mínima	26	m
Longitud necesaria	100	m

El estercolero se soterrará 1,5 m de profundidad y se apilará dentro de él una altura de 2 m, colocando rampas inclinadas para el acceso de vehículos para su vaciado.

**Características del estercolero:**

Por la configuración de las instalaciones y el sistema de explotación, el estercolero se sitúa entre las dos filas de corrales con los pasillos de alimentación y las zonas cubiertas situadas perpendicularmente al estercolero, por ello la longitud mínima del mismo será la longitud de las instalaciones, en este caso 101 m. Al dividir la

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		12

superficie entre la longitud, la anchura necesaria de estercolero es de 7 m. En esta anchura se desenvuelve la maquinaria de manera muy deficiente, es necesario colocar una anchura mínima de 24 m, con lo que la superficie real del estercolero será de 2.424 m<sup>2</sup>. (Tendríamos una autonomía real para 0,98 años) en el plano correspondiente nº 4.4 se describen las características del estercolero.

### 3.1.5.- Eliminación del estiércol

El estiércol producido y almacenado en las explotaciones ganaderas deberá ser utilizado como abono o eliminado a través de su venta o cesión gratuita. Si la explotación cuenta con un terreno cultivable, el ganadero puede utilizar este residuo como abono agrícola. La forma de aportarlo a los cultivos es esparcirlo en campo con la maquinaria adecuada y siempre en épocas y dosis adecuadas. La dosis máxima de estiércol a aplicar sobre suelo está en función del contenido de nitrógeno, que a su vez dependerá de la especie animal que lo produzca.

En el caso de explotaciones que carezcan de tierras dedicadas a cultivos agrícolas, el estiércol se puede eliminar a través de su venta o cesión gratuita para ser utilizado como abono.

En el caso de nuestra explotación el estiércol será cedido a los socios de la cooperativa asociada que aporten animales a la explotación.

## 3.2.- Gestión de aguas sucias

### 3.2.1.- Flujos y consumos de agua en la explotación

	m <sup>3</sup> /año	
Limpieza de maquinas, baños, limpieza equipos, otros usos	1642,5	Depurar almacenar y gestionar en balsa de aguas sucias
Ganado de recría	15834	Uso somático, respiración, transpiración y deyecciones



Pluviales recogidas por canalones	2179	Desviadas a la escorrentía natural del terreno
Pluviales recogidas en patios de ejercicio	7888	Parte evaporada y parte recogida en el estercolero y balsa
Pluviales recogidas en el pasillo de alimentación	1495	Parte evaporada y parte recogida en el estercolero y balsa
Pluviales recogidas en estercolero y balsa	3206	Parte evaporada y parte recogida en el estercolero y balsa

Teniendo en cuenta que el balance hídrico entre la pluviometría estacional y la evaporación es negativo en todas las estaciones, menos en el invierno (según datos meteorológicos de la estación de Santa María del Páramo), tomaremos como dato de cálculo para el almacenamiento, la hipótesis más desfavorable que se produce en la estación invernal en ella, la evaporación es de 21,4 mm y la pluviometría media de la misma estación es de 164,2 mm. La pluviometría media considerada en el cálculo es de 450 mm/año (Se aportan los datos termo-pluviométricos de las estaciones más cercanas que son la de Santa M<sup>ra</sup> del Páramo, Valencia de D. Juan, Villafer y León).

El total de m<sup>3</sup> de fluidos a almacenar y gestionar anualmente son:

- Líquidos de limpieza: 1.642,6 m<sup>3</sup>/año
- Deyecciones líquidas en pasillos de alimentación: 1.495 m<sup>3</sup>/año
- Pluviales caídas en pasillos de alimentación (las de invierno)  $387 \times 8 = 3.096 \text{ m}^2 \times 164,2 \text{ l/m}^2/1000 = 508,36 \text{ m}^3 \text{ año}$
- Pluviales caídas en patios de ejercicio (las de invierno)
- $17.529 \text{ m}^2 \times 164,2 \text{ l/m}^2 / 1000 = 2.878 \text{ m}^3 \text{ año}$
- Pluviales caídas en balsa y estercolero =  $3.442 \times 164,2 = 565,17 \text{ m}^3/\text{año}$  (las de invierno)
- Total de fluidos anuales a gestionar 7.089 m<sup>3</sup>/año

- Autonomía de la balsa 4 meses
- Dimensiones recomendables del depósito: 2362 m<sup>3</sup>
- Profundidad: 2m; superficie 1018 m<sup>2</sup>
- Dimensiones recomendadas 26 x 40 x 3 m.

Se ha dimensionado la balsa para las necesidades de la estación más desfavorable que es el invierno, en la que la pluviometría es mayor que la evaporación. Para el resto de las estaciones, la evaporación es mayor que la pluviometría por tanto, solamente se utilizará una parte de la capacidad de la balsa. Estos líquidos será necesario tratarlos como aguas sucias puesto que los purines se encontrarán muy diluidos y se piensa reutilizarlos para producir madera y para mantenimiento de las pantallas vegetales. Otra opción es su reparto por fincas agrícolas

Debemos comprobar no obstante que la capacidad de la balsa es suficiente para recoger la escorrentía producida en verano por una tormenta ocasional.

- Calculamos la máxima precipitación diaria producida en las coordenadas UTM X 283229,06; Y = 4676793,90 según datos disponibles (Ministerio de Fomento) para un periodo de retomo de 50 años, resultando 70,5 L'm<sup>2</sup> y dimensionaremos las balsas con capacidad suficiente para que no se produzcan desbordamientos:

Superficie patios de ejercicio	17527 m <sup>2</sup>
Superficie pasillos de alimentación	3324 m <sup>2</sup>
Superficie estercolero	2424 m <sup>2</sup>
Superficie balsa	1018 m <sup>2</sup>
Total	24295 m <sup>2</sup>

**24295 m<sup>2</sup> x 70,7 l/m<sup>2</sup> = 1.718 m<sup>3</sup> < 2.362 m<sup>3</sup> Válido, comprobamos que la balsa no se desborda**

Se garantiza la recogida de las aguas en las estaciones más lluviosas, con autonomía para 4 meses y que con una tormenta de verano con una intensidad pluviométrica de 70,7 mm<sup>2</sup> ; hora no se producirán desbordamientos. Las características técnicas de la balsa se detalla en el apartado correspondiente de infraestructuras y en el plano 4.3.

Como en el caso del estiércol, el purín se debe utilizar como abono agrícola, mediante su aplicación sobre los cultivos desde cubas o cisternas especialmente preparadas para ello, siempre en épocas y dosis adecuadas en función del cultivo. El purín, con un 90% de agua, es un producto que fácilmente puede infiltrarse en el suelo y contaminar las aguas subterráneas por lo que la dosis máxima de aplicación al suelo no debe sobrepasar los 50 m<sup>3</sup> por hectárea y año.

Durante el periodo de almacenamiento en la fosa, el purín tiende a separarse en varias fases:

- *Parte superior:* una costra sólida de materiales orgánicos que flotan sobre la parte líquida del purín.
- *Parte media:* fracción líquida fundamentalmente acuosa.
- *Parte inferior:* fracción compuesta de barros y limos y que contiene la mayor parte de elementos nutritivos para los cultivos.

Antes de realizar la distribución del purín en campo, el contenido de la fosa debe agitarse para conseguir un material homogéneo. Esta agitación se realiza con un instrumento denominado agitador que se acciona a través de la toma de fuerza del tractor.

Como resultado de la agitación se obtiene una mezcla líquida que, para su transporte y distribución, debe ser cargada en una cuba. La capacidad de esta cisterna vendrá dada por la potencia del tractor, por la lejanía de las fincas a regar y por el tamaño de la explotación ganadera y será la gestión igual a la del estiércol.

### 3.2.2.- Fosa séptica

Está previsto y presupuestado en proyecto, la instalación de un depurador prefabricado con 3 compartimentos y separador de grasas para 50 habitantes equivalentes. Los lodos resultantes de la limpieza de la depuradora, serán enviados hacia un gestor autorizado.

### 3.3.- Gestión Lixiviados de ensilados o efluentes de silos

Los jugos de ensilado serán recogidos por la red de saneamiento para su evacuación hasta la fosa de almacenamiento de aguas sucias, donde se gestionarán conjuntamente.

El lugar destinado para el almacenamiento de los ensilados es junto al margen izquierdo de las naves de estabulación libre, a escasos metros del DS-2 que será el que evacúe los efluentes generados por los mismos.



## **ANEJO 13. SANIDAD ANIMAL**

## **ANEJO 13. SANIDAD ANIMAL Y PLAN DE BIOSEGURIDAD**

### **Índice**

1.	Control de entrada de personas y vehículos.....	2
1.1.-	Medidas estructurales .....	2
1.2.-	Acceso de personas .....	2
1.3.-	Acceso de vehículos .....	3
2.	Identificación y Registro.....	4
3.	Movimientos y transporte de animales .....	11
4.	TRATAMIENTO DE RESIDUOS.....	12
4.1.-	Deyecciones .....	12
4.2.-	Residuos zoonosanitarios .....	13
4.3.-	Cadáveres .....	13
5.	PROGRAMA DE DESINFECCIÓN, DESINSECTACIÓN Y DESRATIZACIÓN .....	14
5.1.-	Desinfección.....	14
5.2.-	Desinsectación.....	17
5.3.-	Desratización.....	18
6.	BIENESTAR ANIMAL .....	18
7.	ENFERMEDADES .....	19
5.4.-	Enfermedades con programa específico.....	19
5.5.-	Enfermedades sometidas a saneamiento ganadero.....	21
5.6.-	Enfermedades de declaración obligatoria .....	25
5.7.-	Otras enfermedades .....	26

## **1. Control de entrada de personas y vehículos**

La explotación cuenta con una valla de alambre de 2 metros, tiene una puerta de acceso con vado sanitario y una puerta de acceso para personas, además de un segundo vallado interior con acceso por vado sanitario y personas para acceder a los animales.

### **1.1.- Medidas estructurales**

Las medidas estructurales instaladas para el aislamiento de la explotación son:

a) Vallado interior en el centro, con el fin de separar el área de alimentación del área de animales. El área de alimentación admitirá y dará acceso a todos los vehículos portadores de los productos utilizados para la alimentación, así como a profesionales (gasoil, luz) que accedan para mantenimiento.

El área de ganado es un área RESTRINGIDA y con acceso EXCLUSIVO al personal del centro. La entrada de vehículos a la zona restringida se hará a través de un vado de desinfección.

b) La carga del ganado adulto se hace desde el exterior de manera que no haya acceso de ningún vehículo de ganado al centro de cría.

c) La carga de cadáveres también es exterior.

d) El centro cuenta con un centro de lavado y desinfección interiores, con máquinas a presión y desinfección para el lavado de casetas individuales, carro unifed y demás maquinaria del centro.

### **1.2.- Acceso de personas**

Las personas que acceden a la explotación deben cumplir diferentes protocolos en función del tipo, así pues se pueden clasificar en:

- a) Trabajadores: personal del centro que viene a su puesto de trabajo:
- Cambio de vestuario, calzado y accesorios apropiados para el trabajo a la entrada en el centro.



b) Visitas comerciales: por parte de clientes que vengan a ver el centro y sus novillas, o bien futuros clientes:

- Libro de visitas con un registro de la visita con la fecha y hora de la misma.
- Obligatoriedad de equiparse con buzos y calzado especiales del centro para este tipo de visitas.
- Indicaciones previas respecto al comportamiento a seguir durante la visita para un correcto respeto a las normas y medidas de bioseguridad.

c) Visitas técnicas: por parte de servicios técnicos que vengan a trabajar al centro:

- Libro de visitas actualizado con las visitas técnicas realizadas en cada fecha y hora.
- Se extreman las medidas de limpieza y desinfección.

### 1.3.- Acceso de vehículos

Los vehículos que acceden al centro deben pasar por el vado sanitario a la entrada y salida del mismo.

En el caso de vehículos que acceden para el suministro de piensos y forrajes no entran dentro de la zona aislada del centro cerrado por el vallado interior.

En el caso de vehículos que acceden para la gestión de los residuos ganaderos pasarán dos vados sanitarios el de entrada en el centro y el de acceso a la zona de los animales.

## 2. Identificación y Registro

Los animales que acceden a la explotación están identificados de acuerdo a el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina, además de a la ORDEN AYG/118/2013, de 22 de enero, de la Consejería de Agricultura y Ganadería de Castilla y León, por la que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina.

El Documento de Identificación Bovina (DIB) es expedido por la autoridad competente y en él constan los datos del animal y de la explotación.

En el centro de recría recibirá el DIB de la explotación de origen, solicitando un cambio de explotación y manteniendo las marcas de identificación.

Los bovinos se identifican con dos marcas, en forma de crotal plástico, que se colocan en cada oreja del animal, de color anaranjado, con el escudo de España en la parte posterior con unas dimensiones mínimas de 4 milímetros x 4 milímetros, con un mismo y único código de identificación, en forma numérica y de código de barras, que está compuesto por los siguientes caracteres:

- ES de España.
- Un dígito cuya utilidad se reserva la autoridad competente.
- Un dígito de verificación o control cuya finalidad será la detección de errores en el tratamiento mecanizado de los códigos de identificación.
- Dos dígitos que identifican a la Comunidad Autónoma.
- Ocho dígitos de identificación del animal.

En la explotación los animales serán inscritos en El Libro de Registro de explotaciones ganaderas (en adelante Libro) está formado por una serie de hojas con anotaciones a las que se añaden documentos anexos. Su objetivo es el de garantizar la trazabilidad del proceso productivo de una explotación ganadera. De esta forma, el Libro incluye información acerca de:

- Las altas y las bajas de animales.

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		4

- La naturaleza y el origen de los alimentos suministrados a los animales.
- Los medicamentos y los piensos medicamentosos administrados.
- Los productos de origen animal (como leche, huevos o productos apícolas) que hayan salido de la explotación.
- El resultado de los controles e inspecciones llevados a cabo sobre animales y productos de origen animal.
- Las enfermedades infecciosas y parasitarias, e intoxicaciones diagnosticadas.

La estructura del libro estará compuesta por:

### **CARÁTULA.**

Será obligatoria para todos los tipos de explotación y para todas las especies, e irá en la portada del Libro.

### **HOJA DE DILIGENCIAS.**

Será sellada y firmada por los Servicios Veterinarios Oficiales, sin necesidad de que se acompañe de ningún documento.

Se ajustará al modelo reflejado en el Modelo III, y en ella tendrán que anotarse:

- FECHA de la diligencia.
- CARÁTULA Y HOJAS DE ASIENTOS DILIGENCIADAS: en donde se indicarán la carátula y los intervalos de números de hojas de modelos de asientos diligenciadas.
- NOMBRE, FIRMA Y SELLO DE LOS SERVICIOS VETERINARIOS OFICIALES.

### **HOJA DE ALTAS Y BAJAS DE ANIMALES**

Se deben incluir los siguientes datos de acuerdo al modelo IV-A:

- Fecha en la que se produzca el alta o la baja.
- Motivo del alta/baja

- Procedencia/Destino, que cumplimentará cuando el documento asociado no se encuentre reflejado en el código de la explotación ganadera.
- Número del documento que ampara esa anotación
- Número de animales que causan alta/baja
- Balance de animales presentes en la explotación

Las anotaciones de altas irán acompañadas por las copias de los siguientes documentos asociados:

- Documento de comunicación de nacimientos/identificación de animales (modelo establecido), en los bovinos podrá reemplazar a la notificación de identificación para bovinos nacidos en España o importados de terceros países, en caso de ser cumplimentado en todos sus apartados.

Las anotaciones de bajas irán acompañadas por copias de los siguientes documentos asociados:

- Documento de comunicación de muerte en explotación (modelo establecido)
- Documento comercial de subproductos animales no destinados al consumo humano para explotaciones ganaderas de la Comunidad de Castilla y León.
- Documento sanitario de movimiento pecuario
- Documentación de comunicación de modificación en salida de datos de traslado
- Documento de comunicación de incidencias en el censo de animales de la explotación

Cuando se produzcan altas o bajas en la explotación que sea obligatoria su comunicación a la autoridad competente y no se disponga de ninguna documentación acreditativa de la entrada o salida de dichos animales, se archivará una copia del documento de comunicación de incidencias en el censo de animales de la explotación.

## HOJA DE INCIDENCIAS

Será obligatoria y para los animales identificados oficialmente de forma individual o por lotes. (Se ajustará al modelo)

Se utiliza para reflejar:

Las modificaciones de datos básicos de un animal, en cuyo caso deberá anotarse la siguiente información:

- Fecha en la que se ha llevado a cabo
- Descripción de la incidencia
- Número de animales de la incidencia
- Número del documento, que en este caso se corresponderá con el número del documento de solicitud de la modificación de los datos de animales

Las reidentificaciones llevadas a cabo en animales identificados oficialmente de forma individual, siempre que así lo determine la normativa sectorial, en estos casos se anotarán:

- Fecha de la reidentificación
- Descripción de la incidencia, que será reidentificación
- Número de animales con incidencia
- Número de documento que se corresponderá con el número del documento de comunicación de reidentificación de marcas.

Las anotaciones irán amparadas por las copias de los siguientes documentos, según corresponda:

- Documentos de solicitud de modificación de datos de animales (modelo establecido).
- Documentos de comunicación de reidentificación de marcas /asignación de identificación)

### HOJA DE PIENSOS SUMINISTRADOS

Será obligatoria. Se ajustará al modelo marcado, y en ella tendrán que anotarse:

- a) FECHA DE COMPRA.
- b) NATURALEZA DEL ALIMENTO.
- c) CANTIDAD de alimento.
- d) NÚMERO DEL DOCUMENTO COMERCIAL (albarán o factura).

Cuando el origen del pienso sea una explotación del mismo titular, se anotará la expresión “Elaboración propia”.

Las anotaciones irán amparadas por los documentos comerciales (albarán o factura), los cuales deberán contener la información referida al proveedor y al número de lote, cuando corresponda.

Las anotaciones irán amparadas por los documentos comerciales (albarán o factura) los cuales deberán contener la información referida y al proveedor y al número de lote, cuando corresponda.

### HOJA DE MEDICAMENTOS

Será obligatoria, la anotación de todos los datos será realizada por el promotor y se ajustará al modelo marcado. En ella tendrá que anotarse:

- a) FECHA DE COMPRA del medicamento, incluyendo las autovacunas, incluyendo las fórmulas magistrales y preparados oficinales.
- b) CODIGO DE RECETA/DOCUMENTO COMERCIAL. Se consignará el número de la receta del medicamento. En el caso de que el medicamento no necesitase prescripción veterinaria, se anotará el número de documento comercial (albarán o factura) o bien la referencia a otros documentos de tratamientos, como por ejemplo documentos relativos a tratamientos oficiales.
- c) MEDICAMENTO: se anotará el nombre comercial del medicamento

Las anotaciones irán amparadas por los documentos a los que en las mismas se hace referencia: copias de las recetas debidamente cumplimentadas, documentos comerciales y/o otros documentos.

En el caso de entrada de animales en la explotación antes de concluir el tiempo de espera de tratamientos prescritos, también formarán parte del libro las copias de las recetas correspondientes a dichos tratamientos.

### **HOJA DE INSPECCIONES, CONTROLES Y ANÁLISIS**

Será obligatoria y se cumplimentará por el promotor según lo dispuesto en el artículo 1 de la ORDEN AYG/118/2013, de 22 de enero. En las inspecciones, controles y análisis se consignarán los que puedan tener repercusión sanidad animal o salud pública.

Se ajustará al modelo marcado, debiendo anotar:

- a) FECHA: se indicará la fecha de la inspección control o análisis
- b) OFICIAL SI/NO: se indicará si es una inspección, control o análisis oficial o no.
- c) TIPO DE ACTUACIÓN: donde se describirá la inspección, control o análisis realizado.
- d) NUMERO DE ACTA/INFORME/COMUNICADO

Las anotaciones irán amparadas, según corresponda por las copias de:

- Actas de actuaciones realizadas
- Informes de análisis
- Resultados comunicados
- Otros documentos

### **HOJA DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS, PARASITARIAS E INTOXICACIONES**

Será obligatoria, se utilizará para consignar las enfermedades infecciones, parasitarias e intoxicaciones diagnosticadas que puedan tener repercusión en sanidad animal o en salud pública.

Se ajustará al modelo marcado, debiendo anotar:

- a) FECHA DE APARICIÓN DE LA ENFERMEDAD
- b) DIAGNÓSTICO Y DOCUMENTO ASOCIADO
- c) NUMERO DE ANIMALES AFECTADOS
- d) MEDIDAS ADOPTADAS
- e) FECHA DE DESAPARICIÓN DE LA ENFERMEDAD

Las anotaciones irán amparadas según corresponda por copias de:

- Certificados veterinarios
- Resultados de análisis comunicados

Otro sistema propio de identificación propio de la explotación que se realiza durante el protocolo de recepción de las terneras es el siguiente:

- ❖ Identificación: macho de identificación electrónica y hembra de identificación escrita, de manera fácilmente visible y siempre en la oreja del mismo lado.
  - Identificación en serie y correlativamente según la numeración del propio centro a la llegada.
  - Identificación visible según explotación de origen, mediante un color determinado de crotal para cada explotación con una inicial o siglas identificativas.
  - Formato de crotales: los números escritos a mano de distintos colores, a escribir según se vayan organizando los transportes y las llegadas de las terneras



### **3. Movimientos y transporte de animales**

De acuerdo con Real Decreto 728/2007 , de 13 de junio, por el que se establece y regula el Registro general de movimientos de ganado y el Registro general de identificación individual de animales y la Orden AYG/1295/2006 , de 1 de agosto, por la que se aprueban los modelos oficiales de documentación sanitaria que deberán amparar la circulación y el transporte del ganado procedente de la Comunidad Autónoma de Castilla y León y se regula su emisión, se realizará el transporte de los animales al centro y su devolución a las explotaciones de origen.

Para el cumplimiento de dichas normativas los animales irán acompañados de la siguiente documentación:

1. Datos de la explotación de origen.
  - a) Código de la explotación. Para las explotaciones nacionales se indicará de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 479/2004.
  - b) País de origen en el caso de importaciones y entradas desde otros países de la Unión Europea.
2. Datos de la explotación de destino.
  - a) Código de la explotación. Para las explotaciones nacionales se indicará de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 479/2004.
  - b) País de destino en el caso de exportaciones y salidas hacia otros países de la UE.
3. Datos del movimiento de animales.
  - a) Fecha de salida.
  - b) Fecha de llegada.
  - c) Especie.

- d) Número de animales establecido, en su caso, por categorías según las normativas sectoriales.
  - e) Identificación individual de los animales según requiera la normativa sectorial o sanitaria.
  - f) Código del medio de transporte.
  - g) Tipo de medio de transporte.
  - h) Número de autorización del transportista.
  - i) Si procede, número de identificación del certificado sanitario de origen asociado al movimiento.
  - j) Si procede, fecha de emisión del certificado sanitario de origen asociado al movimiento.
  - k) Código de identificación del movimiento según establece el artículo 8.
  - l) Indicación sobre si el movimiento tiene carácter de trashumancia (sí/no).
- a) Los datos reflejados en los puntos 3.f) y 3.h) no deberán indicarse en caso de que el movimiento lo realice el ganado sin utilizar un medio de transporte motorizado.
  - b) El dato reflejado en el punto 3.h) no deberá indicarse en el caso de transporte de animales en distancias inferiores a 50 km.

El vehículo de transporte del ganado estará inscrito en el registro de vehículos de transporte de animales, además de tener el certificado de desinfección.

El conductor del vehículo tendrá autorización para el transporte de ganado vigente para poder realizar el transporte del ganado

## **4. TRATAMIENTO DE RESIDUOS**

### **4.1.- Deyecciones**

La gestión de los residuos se realizará de acuerdo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Las deyecciones y residuos ganaderos de la explotación serán enviados al estercolero de la explotación mediante medios mecánicos con una pala telescópica y se llevará a cabo un proceso de compostado por yacija de paja de los mismos para su posterior gestión por parte de los servicios agrícolas de la cooperativa asociada al centro para su valorización en parcelas agrícolas como materia orgánica.

La gestión de los residuos ganaderos procedentes de la explotación está reflejado conjunto con los cálculos de producción y valorización en el anejo nº 12 del presente proyecto.

#### **4.2.- Residuos zoonosanitarios**

Los residuos procedentes del desarrollo de la actividad de la explotación que sean peligrosos se gestionarán según la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos que deriva la clasificación de los residuos zoonosanitarios peligrosos catálogo Europeo de Residuos CER, aprobado por la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de Mayo, modificada por las Decisiones de la Comisión, Decisión 2001-118, de 16 de enero, Decisión 2001-119, de 22 de enero, y por la Decisión del Consejo Decisión 573-2001, de 23 de julio.

Así pues los residuos estimados en la explotación:

- a. Residuos infecciosos (código C.E.R. 180202): agujas, jeringas, bisturís, guantes desechables.
- b. Residuos químicos (código C.E.R. 180205): medicamentos caducados, envases de medicamentos vacíos, envases de desinfectantes, aerosoles, sacos vacíos de piensos medicados.
- c. Todos estos residuos serán depositados en contenedores específicos y destinados a tal efecto en lugares estratégicos de la explotación.

Según el volumen que de dichos residuos se genere, se pactará con la empresa en cuestión la periodicidad de la recogida, siendo guardados en las oficinas administrativas del centro los albaranes que puedan dar fe de todas las operaciones que en este sentido se realicen.

#### **4.3.- Cadáveres**

La gestión de los cadáveres de los animales muertos en el centro serán gestionados por una empresa especializada de acuerdo a el Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.

En la explotación los animales muertos serán trasladados a la zona destinada para ese cometido para su recogida por la empresa de gestión sin necesidad de entrar en el centro.

Realización de necropsias: se realizará de necropsias a todos los animales muertos en el centro que sea necesario y posible. Se tomarán las precauciones de bioseguridad evidentes en lo que refiere a:

- Lugar de realización de la necropsia: junto la zona de recogida de los cadáveres.
- Indumentaria especial y apropiada para la realización de las necropsias, así como utensilios, herramientas y accesorios apropiados:
- buzo, delantal, guantes de látex, gorro, mascarilla, tijeras de podar, bisturí... (todo de uso exclusivo para las necropsias).
- Normas básicas de higiene y limpieza personales por parte del técnico que realice la necropsia.
- Limpieza y desinfección de instalaciones: dejar la caseta vacía durante un largo período de tiempo, y añadir cal al firme durante el período de reposo del mismo.
- Limpieza y desinfección de la maquinaria utilizada para el manejo y el traslado de cadáveres (y despojos; como por ejemplo abortos y membranas fetales) según la misma pauta utilizada para casetas de terneras.

## **5. PROGRAMA DE DESINFECCIÓN, DESINSECTACIÓN Y DESRATIZACIÓN**

### **5.1.- Desinfección**

Medidas de limpieza y desinfección:

- La limpieza de las casetas se realiza después de cada uso, según las pautas siguientes; cargamos la caseta con una pala hasta la zona de

limpieza, junto la nave nodriza, en una superficie hormigonada y con drenaje de agua, sobre la cual se depositará cuidadosamente la caseta boca abajo, y también sobre la cual se llevarán a cabo las labores de limpieza y desinfección:

- Limpieza con agua caliente a presión (a unos 50 ° C).
  - Rociar con un producto desinfectante y dejar actuar sin aclarar.
  - Las casetas se dejan al sol, al aire libre, durante una semana de reposo, mantenidas cara arriba hasta su nuevo uso.
- Para los accesorios de alimentación (protocolo que figura en el apartado de suministro de calostro en las condiciones de la explotación de origen).
  - Limpieza del equipo de preparación, reparto y suministro de leche en polvo: sistema cíclico de limpieza del tanque de reparto de leche, agua y del tanque de mezcla, así como de la manga de suministro de la leche, y muy especialmente de la boca de la manga de llenado de biberones. Este sistema de limpieza es similar al utilizado para circuitos de ordeño y tanques de leche.
  - Limpieza de la parte húmeda de la nave nodriza: protocolo similar al utilizado para la nave de recepción.
  - Pauta semanal de limpieza de la zona seca.

#### *5.1.1.- Limpieza y desinfección del habitáculo de recepción*

Pauta de limpieza y desinfección aplicada a todo el recinto de recepción incluyendo carros de contención, mesa de trabajo, estabulaciones, baño de pies... para ello, todo lo que haya en las instalaciones de recepción se podrá mojar sin problemas, y será resistente a la acción ligeramente cáustica o corrosiva de productos desinfectantes, por lo que los armarios y dispensadores de papel son estancos.

Se seguirán las siguientes pautas de trabajo:

- Limpieza de la suciedad macroscópica mediante aplicación de agua caliente a presión en todas las áreas y superficies, con aclarado incluido.
- Aplicación mediante fumigadora de un desinfectante tipo Roccal-D Plus o similar (amonio cuaternario), sin aclarar luego.
- Dejar secar y ventilar mediante la apertura de todas las ventanas del recinto.
- Sacar los carros de transporte y contención para que se sequen el sol, donde pueden quedarse por ejemplo hasta la tarde o bien hasta el día siguiente para su nuevo uso.

#### 5.1.2.- *Desinfección adicional de instrumentos*

- Clorhexidina gluconato al 2 % / Agri-cuat 15 % (amonio clorhídrico al 15 %), en rotación periódica (semanal, quincenal, mensual...), para su uso en los baños de pies para personas en cada entrada al centro que deba realizarse a pie, pero muy especialmente en las entradas a las instalaciones de recepción. estos baños deben estar acompañados por un punto de agua y de desagüe, para facilitar su limpieza y recambio una vez al día por lo menos, y por un cepillo, para que, antes de sumergir el calzado en el baño, realicemos una limpieza de la suciedad más grosera del calzado, con tal de que la desinfección sea más efectiva, y la actividad del baño de pies no se vea comprometida por un exceso de materia orgánica en el mismo.
- Alcohol 70%: para desinfección de termómetros, tijeras, fonendo, rasuradoras... después de cada uso.

Los técnicos y operarios que trabajen en labores de recepción deberán entrar en las instalaciones de recepción siempre con ropa y calzado limpios, así como con guantes de látex también limpios y en buen estado. Cubos con algún tipo de desinfectante como yodo o clorhexidina estarán dispuestos en puntos estratégicos de las instalaciones para que el técnico

se limpie y desinfecte los guantes de látex cuanto más a menudo mejor, evitando actuar como, potencial vehículo de transmisión de posibles enfermedades entre animales. Entre ternero y ternero se cambiarán los guantes en vez de limpiárselos.

El personal trabajará provisto de delantales plásticos, fáciles de lavar entre uso y uso.

## 5.2.- Desinsectación

Para la desinsectación se realizarán dos tipos de medidas:

- Medidas preventivas:
  - Instalaciones limpias
  - Evitar pérdidas de agua en bebederos... etc.
  - Colocación de mallas mosquiteras en ventanas
  - Cuidado especial en sala nodriza
- Medias de tratamiento
  - Identificación del insecto
  - Evaluar grado de infestación
  - Tratamiento integrado con larvicidas y adulticidas

En el caso del transporte de animales, de acuerdo con la Ley Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal, en su capítulo IV, sección I, artículo 49, una vez realizada la descarga de animales, deben ser limpiados de residuos sólidos, lavados y desinfectados con productos autorizados, en el centro de limpieza y desinfección más cercano

habilitado para tal fin, el cual expedirá un justificante de la labor realizada, que deberá acompañar al transporte.

### **5.3.- Desratización**

La lucha contra roedores estática se realiza mediante el cerramiento de las instalaciones más importantes para restringir el acceso de los mismos.

Se colocarán trampas de control para roedores para la detección y eliminación de los mismos.

Se utilizarán productos químicos permitidos que no afecten a mamíferos para el tratamiento contra los roedores periódicos.

## **6. BIENESTAR ANIMAL**

La normativa general básica en materia de bienestar de los animales en el centro es el Real Decreto 348/2000 de 10 de marzo (modificado por RD 441/01 del Consejo de 27 de abril) Este Real Decreto es la transposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 98/58/CE, que incluye los principios de provisión de estabulación, comida, agua y cuidados adecuados a las necesidades fisiológicas y etológicas de los animales, de acuerdo con la experiencia adquirida y los conocimientos científicos. También incluye los requisitos que deben cumplir los cuidadores de los animales.

Así pues las instalaciones tendrán el espacio suficiente para los animales según se regulan los espacios mínimos en las explotaciones: Artículo 3 (Directiva 91/629/CEE modificada por la Directiva 97/2/CE) y los materiales e instalaciones no causarán daño a las terneras y serán de fácil limpieza y desinfección.



## **7. ENFERMEDADES**

### **5.4.- Enfermedades con programa específico**

Dentro de las enfermedades con regulación específica tenemos, dentro del ámbito nacional:

#### **Brucelosis bovina:**

Que tiene un plan para su erradicación (2014-2016), se aplicará en todos los animales de la especie bovina destinados a reproducción, producción de carne, leche u otras producciones, o a trabajo, certámenes o exposiciones, mayores de 12 meses, de acuerdo con la Directiva 64/432/CEE.

Objetivo: mantener la prevalencia de rebaño en 0 en el año 2014 y la obtención y/o mantenimiento del estatuto de oficialmente indemne de al menos el 99,8% de los rebaños.

Medidas: La frecuencia de pruebas diagnósticas es de un chequeo anual, como mínimo, con un intervalo de no más de doce meses en bovinos de aptitud cárnica, de acuerdo con el anexo A de la Directiva 64/432/CEE; y en bovino de aptitud lechera, se realizará, según lo dispuesto en el R.D. 1716/2000, dos pruebas ELISA de la leche cada año con un intervalo de al menos tres meses, o una prueba serológica.

#### **Tuberculosis bovina**

Con objeto al programa de erradicación de la Tuberculosis bovina se cumplirá con las recomendaciones y medidas.

Objetivo del programa de erradicación:

Los Estados Miembros son los primeros responsables de la erradicación de la Tuberculosis bovina. Por lo tanto, el objetivo final es la erradicación de la enfermedad, considerando como tal la consecución de no más de un 0,1% de rebaños bovinos infectados por año durante 6 años consecutivos, y que al menos el 99,9% de los rebaños son oficialmente libres durante esos 6 años consecutivos.

Para ello, es necesario continuar con las reducciones en los niveles de prevalencia e incidencia de rebaños y de incidencia de animales, junto con incremento de los rebaños calificados como T3 en las diferentes regiones.

Se incluyen las medidas a aplicar para el cumplimiento de las recomendaciones realizadas por el subgrupo de tuberculosis bovina de la Task Force en su informe SANCO/12676/2012 y en el Documento de Trabajo SANCO/10067/2013 “Erradicación de la Tuberculosis Bovina en la UE” en aquellos caso en que se ha considerado necesario al no estar incluidas en programas de años anteriores.

#### Principales medidas:

Pruebas diagnósticas: se realizan en animales a partir de las 6 semanas de edad en el caso de la IDTB (salvo en el caso de animales bovinos de edad inferior presentes, en el momento de la realización de las pruebas, en un rebaño distinto al de nacimiento, que de acuerdo con el punto A.1 del anexo A de la Directiva 64/432/CEE, deben ser chequeados), y a partir de los 6 meses en el caso de gamma-interferón. Como técnica de rutina se utiliza la IDTB simple o de comparación, complementándose estratégicamente con el uso del gamma interferón en aquellos casos en que se precisa incrementar la detección de animales infectados.

Sacrificio obligatorio de los reaccionantes positivos con indemnización. Siempre que exista un grave riesgo para la salud pública u otra razón de índole sanitaria, a criterio de las autoridades competentes, se podrá ampliar el sacrificio, procediendo a realizar el vaciado sanitario de la explotación.

Medidas profilácticas sobre las explotaciones donde se han detectado bovinos reaccionantes positivos, implicando tanto a las instalaciones como a los pastos y un control exhaustivo de los movimientos y reposición de estas explotaciones, así como la intensificación de las pruebas diagnósticas para elevar con la mayor brevedad posible su calificación sanitaria.

Chequeos previos a los movimientos de animales, con algunas excepciones, con el objetivo de proteger a los rebaño libres de enfermedad.

### **Leucosis Bovina Enzoótica y Perineumoía Contagiosa Bovina**

Con objeto al plan de vigilancia de Leucosis bovina enzoótica y Perineumonía contagiosa bovina (2013 – 2015). Programa de contingencia frente a PCB se cumplirá con las recomendaciones y medidas de dicho plan.

En el caso de la Perineumonía el chequeo también debe ser anual, de aquellos mayores de 12 meses y de los rebaños que se incluyan en el muestreo, los cuales no deberán tener un tamaño de animales susceptibles de ser chequeados menor de 50 ni superior a 1000 (rebaños de más riesgo).

En el caso de la LBE, el chequeo se realizará en animales mayores de 24 meses que serán casos excepcionales de la explotación, es necesario realizar chequeos serológicos anuales, pero no a todos los bovinos, sino a aquellos animales mayores de 24 meses y pertenecientes a un número mínimo de rebaños elegidos aleatoriamente de manera que se demuestre con un grado de confianza del 99% que menos del 0,2% de los rebaños ha sido infectado. La posibilidad de chequear anualmente el 1% de los rebaños como alternativa, debe ser decidida con arreglo al artículo 17 de la Directiva 64/432 (Comité Permanente de la Cadena Alimentaria y Sanidad Animal).

#### **5.5.- Enfermedades sometidas a saneamiento ganadero**

Según lo dispuesto en la Orden DES/6/2011, de 7 de febrero, por la que se establecen normas de control sanitario y de desarrollo de las campañas de saneamiento de la cabaña bovina, ovina y caprina

Todas las explotaciones bovinas serán objeto de al menos una prueba anual de investigación de tuberculosis, y de dos pruebas anuales de investigación de brucelosis bovina, efectuándose cada una de estas pruebas en la totalidad del censo de las explotaciones a partir de las edades que corresponda según se establece en el apartado 7 del presente artículo. Igualmente se establecerá un programa de pruebas de investigación de perineumonía contagiosa bovina y leucosis enzoótica con el fin de vigilar la posible aparición de esta enfermedad.

No obstante lo dispuesto en el apartado anterior las explotaciones bovinas de reproducción para la producción de leche serán sometidas a una sola prueba anual de investigación de brucelosis mediante toma de muestra de sangre y a tres investigaciones anuales mediante la toma de muestra en tanque de leche.

Cuando la prevalencia de brucelosis bovina sea del cero por ciento, las investigaciones de brucelosis bovina se reducirán a una prueba anual.

Las pruebas sanitarias de campaña de saneamiento se desarrollarán obligatoriamente de forma consecutiva en todas las explotaciones de un municipio a partir de las fechas establecidas en las reuniones de apertura de Campaña de la Comisión de Seguimiento Local, comunicadas a esta por el Servicio de Sanidad y Bienestar Animal, efectuándose en el caso del ganado bovino, en dos fases anuales para llevar a cabo las pruebas establecidas.

Durante el proceso de diagnóstico, desde el inicio de las pruebas hasta la comunicación de los resultados al titular de la explotación, los animales que tuvieran que ser sometidos a las pruebas sanitarias ordenadas permanecerán en la explotación, no permitiéndose su traslado fuera de la misma salvo con destino a matadero.

Las pruebas que se efectuarán para el diagnóstico de cada enfermedad serán las establecidas en el Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre, aún no se ha dictado la norma para la campaña vigente que será la que afecte al centro pero será llevada a cabo cuando esta sea oficial. La interpretación de la prueba intradérmica simple se efectuará de forma que cualquier resultado no negativo será considerado como positivo si en la misma prueba existe además al menos un reactor positivo.

Los animales investigados para cada enfermedad serán los siguientes:

**Tuberculosis bovina:** Todos los animales mayores de 6 semanas, serán sometidos a pruebas de detección de esta enfermedad mediante la técnica de intradermoreacción. En los rebaños en los que se retire la calificación sanitaria debido a la confirmación de la enfermedad, se realizarán además pruebas de investigación mediante la técnica de gama interferón en los animales mayores de 6 meses. Estas dos técnicas también se realizarán en los animales procedentes de explotaciones en las que

se hubiera confirmado la enfermedad en los 12 meses siguientes a la salida de los mismos de las explotaciones afectadas.

**Brucelosis Bovina:** Serán sometidos a pruebas de investigación de esta enfermedad todos los animales mayores de 12 meses. No obstante cuando la situación sanitaria de una explotación o de una zona así lo requiera, esta obligación podrá extenderse a los mayores de 6 meses.

**Leucosis Enzoótica Bovina:** Serán sometidos a pruebas de investigación de esta enfermedad animales mayores de 12 meses.

**Perineumonía Contagiosa Bovina:** Serán sometidos a pruebas de investigación de esta enfermedad bovinos mayores de 12 meses.

La investigación de tuberculosis bovina, de brucelosis bovina, de leucosis enzoótica bovina y de perineumonía contagiosa bovina y de brucelosis ovina y caprina mediante la utilización de las técnicas mencionadas en el apartado 7, será efectuado en el Servicio de Laboratorio y Control (SELYC) de la Dirección General de Ganadería. En caso de ser necesario para el desarrollo de la campaña, la Dirección General de Ganadería podrá autorizar otros laboratorios para la realización de las pruebas anteriormente indicadas, para lo cual estos deberán estar acreditados por las correspondientes normas de calidad.

La prueba intradérmica de la tuberculina o la toma de muestras para la investigación de las enfermedades de campaña de saneamiento serán efectuadas por los Servicios Veterinarios Oficiales o por veterinarios autorizados por la Dirección General de Ganadería de la Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad.

Los titulares de las explotaciones podrán solicitar a la Dirección General de Ganadería, con carácter previo a la realización de las pruebas de investigación de las enfermedades de campañas de saneamiento, la realización de análisis complementarios en los casos que obtuvieran resultados desfavorables en los análisis llevados a cabo por el SELYC. Estas pruebas complementarias se llevarán a cabo sobre la misma muestra y se realizarán en los laboratorios autorizados designados por la Dirección General de Ganadería o, en su caso, en el Laboratorio Nacional de Referencia de la enfermedad.

Cuando técnicamente sea aconsejable, se podrá autorizar el empleo de otros métodos de diagnóstico siempre y cuando estén contemplados en el manual de la OIE o hayan sido oficial o internacionalmente reconocidos.

Cuando los profesionales tanto ganaderos como veterinarios, en el ejercicio de su actividad detecten cualquier indicio o signo compatible con la presencia de las enfermedades objeto de campaña de saneamiento, están obligados a ponerlo en conocimiento de los Facultativos de las Unidades Veterinarias correspondientes o del Servicio de Sanidad y Bienestar Animal.

### **Calificación sanitaria**

Las explotaciones bovinas se calificarán sanitariamente respecto a la tuberculosis, brucelosis y leucosis de acuerdo a las normas establecidas en el Real Decreto 1716/2000, de 13 de octubre, sobre normas sanitarias para el intercambio intracomunitario de animales de las especies bovinas y porcina. Las condiciones para la obtención, mantenimiento y pérdida de la calificación serán las fijadas en el citado Real Decreto.

No obstante lo indicado en el punto anterior, para la calificación sanitaria de explotaciones en las que se haya confirmado la tuberculosis bovina, será necesaria la realización de pruebas de gamma interferon en los animales mayores de 6 meses del rebaño afectado.

Las explotaciones bovinas, ovinas y caprinas cuya situación sanitaria no permitiera calificarlas de acuerdo a lo establecido en los puntos 1 y 2 del presente artículo, tendrán el estatuto sanitario que corresponda de acuerdo a lo regulado en el Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre.

Las calificaciones que se pretenden conseguir en el centro son para Brucelosis la B4 de explotaciones oficialmente indemnes, para Tuberculosis T3 de explotaciones oficialmente indemnes y para Leucosis Enzootica Bovina también la calificación de oficialmente indemne.

Las calificaciones sanitarias de las explotaciones serán objeto de suspensión cuando concurra cualquiera de las siguientes circunstancias:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		24

- Una investigación epidemiológica estableciera la sospecha de infección.

- Hasta la realización en las explotaciones de las pruebas sanitarias ordenadas por el Servicio de Sanidad y Bienestar Animal - Cuando se incumplan las medidas sanitarias que en cada caso se establezcan para la erradicación de las enfermedades de campaña de saneamiento.

### 5.6.- Enfermedades de declaración obligatoria

Según la Orden ARM/831/2009, de 27 de marzo, por la que se modifican los anexos I y II del Real Decreto 617/2007, de 16 de mayo, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación.

Otras enfermedades incluidas en la lista única de la Organización Mundial de Sanidad Animal que, no apareciendo en el apartado A, están sometidas a la obligación de comunicación en los términos previstos en los artículos 3, 4 y 5.

En cuanto a la Encefalopatía espongiforme bovina, serán objeto de vigilancia pasiva y en caso de detección de animales positivos por comunicación de los veterinarios responsables de los animales o de la aparición de sintomatología en dichos animales compatible con ETTs. Todos los animales sospechosos de sintomatología se someterán a control, independientemente de su edad, mediante pruebas de confirmación en el laboratorio nacional de referencia para ETT (LCV Algete).

En lo referido a la Lengua azul al encontrarse fuera de las zonas de riesgo para el desarrollo de la enfermedad se seguirá el programa de vigilancia de la enfermedad por lo que se harán controles a los animales mayores de 4 meses y se tomarán dos muestras anuales de sangre. Se incluirá en un plan de vigilancia pasivo y serán los servicios veterinarios en caso de sospecha los que alertarán a la autoridad competente que realizará un estudio para determinar si la sospecha es confirmada o no.

### 5.7.- Otras enfermedades

El veterinario establecerá el diagnóstico y tratamiento expidiendo las recetas pertinentes.

Los tratamientos se establecerán de acuerdo a la legislación pertinente a la enfermedad en cuestión y con el criterio de los servicios veterinarios.

La explotación se adaptará a la nueva legislación que se promulgue.

Otras enfermedades no reguladas que se prevé puedan aparecer.

- **BVD (Diarrea Vírica Bovina )**
- **IBR (Rinotraqueitis Infecciosa Bovina )**

#### 5.7.1.- BVD

La GRANJA realizará un test de BVD antígeno a la llegada de las terneras al centro, para ayudar a sus clientes a erradicar esta enfermedad. Los animales detectados como IPIS (infectados persistentemente) serán sacrificados.

#### 5.7.2.- IBR

La GRANJA realizará test para la detección de IBR a la llegada de las terneras al centro. Los animales positivos serán tratados con una vacuna marcada.

Todas las medidas de control se toman bajo la supervisión de los servicios veterinarios del centro de recría, en función de la exploración de los animales, pruebas complementarias (análisis microbiológicos, parasitológicos, serológicos...)

Los medicamentos se adquirirán con receta veterinaria, en la farmacia veterinaria se conservarán en condiciones apropiadas de temperatura y humedad, de los que se llevará a cabo un registro en el libro de explotación.

La explotación cuenta con un recipiente homologado para la recogida de residuos de medicamentos que será recogido periódicamente por una empresa acreditada para la gestión de dichos residuos.



## **ANEJO 14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **ANEJO 14 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **MEMORIA**

#### **Índice**

INTRODUCCIÓN.....	3
1. Objeto .....	3
2. Ámbito de aplicación.....	4
JUSTIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	5
MEMORIA INFORMATIVA.....	6
3.1. Datos generales.....	6
1.2. Descripción de la obra y su entorno.....	7
1.2.1. Tipo de obra.....	7
1.2.2. Edificios colindantes .....	7
1.2.3. Accesos.....	7
3.2.4. Lugar del centro asistencial más próximo en caso de accidente .....	7
1.2.5. Líneas de alta tensión .....	8
1.2.6. Unidades constructivas .....	8
1.2.7. Interferencias con otros servicios .....	9
MEMORIA DESCRIPTIVA.....	10
1.1. Normas generales de seguridad .....	10
1.2. Aplicación de la seguridad en las fases previas a la ejecución de la obra .....	13
1.2.1. Generalidades .....	13
4.2.2. Instalaciones provisionales de los trabajadores .....	14

4.2.3. Zonas de trabajo, circulación y acopios.....	17
2.4.4. Instalaciones provisionales .....	19
1.3. Aplicación de la seguridad en la fase de ejecución de la obra.....	25
4.3.1. Definición de la metodología a emplear.....	25
4.3.2. Clasificación de las actividades de trabajo .....	30
4.3.3. Identificación de peligros .....	32
3.4.3. Plan de control de riesgos .....	112
1.4. Programación preventiva .....	183
4.1.1. Protecciones individuales .....	183
4.4.2. Protecciones colectivas.....	187

# MEMORIA

## INTRODUCCIÓN

### 1. *Objeto*

Este estudio tiene por objeto contemplar los riesgos en el diseño desde una perspectiva pluridisciplinar y definir las medidas preventivas tendentes a la eliminación, control o reducción de tales riesgos.

El estudio de seguridad y salud, principal exponente del principio de prevención integrada, consta de:

- **Memoria:** en la que se integran dos partes, una descriptiva y otra informativa. En la primera se describe el proyecto y en la segunda se identifican los riesgos laborales y las medidas técnicas y preventivas que se van a emplear.
- **Pliego de condiciones:** normas legales y reglamentarias relativas a equipos, maquinaria, medios auxiliares, y obligaciones de quienes intervienen en la construcción de la obra.
- **Planos:** gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas.
- **Presupuesto:** cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio.

## **2. *Ámbito de aplicación***

Este documento está vinculado a todos los efectos a las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud y a la reglamentación particular propia de las obras de edificación. En estos términos, la empresa está obligada a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley 31/1995 sobre prevención de riesgos laborales, y que son:

- Evitar los riesgos
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar
- Combatir los riesgos en su origen
- Adaptar el trabajo a la persona
- Tener en cuenta la evolución técnica
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos

## **JUSTIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Según lo dispuesto por el R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción; el promotor de éste proyecto “Proyecto de industria para el procesado de piñones en el término municipal de Olmedo (Valladolid)”, está obligado a elaborar en la fase de proyecto de las obras un Estudio completo de Seguridad y Salud, a pesar de que el presupuesto de ejecución por contrata de obra civil es de 400.220,50 €, ya que cumple el siguiente supuesto:

- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

Por lo que, en cumplimiento del Artículo 4.1 del R.D.1627/1997, se redacta el siguiente Estudio Completo de Seguridad y Salud.

## **MEMORIA INFORMATIVA**

### **3.1. Datos generales**

<b>Denominación de la obra</b>	Centro de Recría de Vacuno Lechero El Egido en Castrofuerte (León)
<b>Promotor</b>	Sociedad Cooperativa El Egido
<b>Autor del proyecto de ejecución</b>	Raúl Cadenas Rodríguez
<b>Autor del estudio de seguridad</b>	Raúl Cadenas Rodríguez
<b>Coordinador en fase de proyecto</b>	Raúl Cadenas Rodríguez
<b>Emplazamiento de la obra</b>	Parcelas 5080, 5077,5076 del polígono 310
<b>Plazo de ejecución previsto</b>	1 año
<b>Nº de trabajadores punta</b>	8 trabajadores
<b>Número medio de operarios</b>	4 operarios
<b>Volumen aproximado de mano de obra</b>	7.650 horas

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA CIVIL:</b>	1.381.090,88€
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA DE LA OBRA CIVIL:</b>	1.988.632,75€
<b>PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA:</b>	1.988.632,75€

## **1.2.Descripción de la obra y su entorno**

### **1.2.1. Tipo de obra**

El presente proyecto pretende la ejecución de todas las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de una industria capaz de procesar 6000 kg/día de piñón en cáscara y transformarlos en piñón blanco apto para consumo.

La obra proyectada consta de una edificación únicamente en planta baja y de forma rectangular diáfana de 450 m<sup>2</sup>, en la cual se ubicarán las diferentes maquinas que llevan a cabo todo el proceso de transformación.

### **1.2.2. Edificios colindantes**

El edificio colindante más cercano a la futura construcción se encuentra a más de 8 m de distancia, ya que así lo permiten los retranqueos legales.

### **1.2.3. Accesos**

La obra se encuentra situada en las inmediaciones de la carretera LE – 510, carretera comarcal que enlaza el municipio de Valencia de Don Juan con el municipio de Valderas.

Por ello, los accesos a la obra por parte de los transportes del material necesario para la misma no presentan excesiva dificultad. Los accesos y el perímetro de la obra deben ser señalizados de manera que sean claramente visibles e identificables.

### **3.2.4. Lugar del centro asistencial más próximo en caso de accidente**

- Primeros auxilios: Botiquín portátil (en obra).
- Asistencia primaria (urgencias): Centro de Salud de Valencia de Don Juan, aproximadamente a 9 km de la obra.
- Asistencia especializada: Hospital Universitario de León en C/ Altos de Nava, s/n, León telf. 987 23 74 00. Situado a una distancia de 70 km.

Todos los datos anteriores, deben quedar reflejados sobre una serie de rótulos, con caracteres visibles a 2 m de distancia, para así suministrar a los trabajadores y resto



de personas participantes en la obra, la información necesaria respecto a los servicios asistenciales. Se instalarán dichos rótulos, de forma obligatoria, en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí, en la oficina de la obra, en el vestuario-aseo del personal, en el interior de cada botiquín de primeros auxilios y en tamaño DIN A4.

#### 1.2.5. Líneas de alta tensión

No existen líneas de alta tensión en las cercanías de la parcela.

#### 1.2.6. Unidades constructivas

Las unidades constructivas previstas para la realización de las obras son las siguientes:

- Organización del solar y recepción de maquinaria
- Movimiento de tierras
- Saneamiento
- Cimentación
- Montaje de estructura metálica
- Cubierta
- Cerramientos
- Pavimentos
- Albañilería
- Carpintería
- Acristalamiento
- Solados
- Alicatados
- Falsos techos de escayola
- Pintura y barnizado
- Instalación eléctrica

- Instalación de fontanería y aparatos sanitarios
- Montaje de maquinaria
- Urbanización

#### 1.2.7. Interferencias con otros servicios

SERVICIO	INTERFERENCIA
Accesos rodados a la obra	Entrada y salida de obra por carretera de acceso N-601
Circulación peatonal	Escasa incidencia
Conductos de gas	Inexistentes
Conductos de agua	Hay que realizar acometidas y entronques; se determinará su situación y se realizarán con el mayor cuidado posible

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### ***1.1. Normas generales de seguridad***

#### ***PRINCIPIOS GENERALES DE SEGURIDAD:***

- Los lugares por donde circule personal estarán suficientemente iluminados a fin de evitar accidentes a la entrada y la salida del trabajo.
- No se permitirá el acceso al recinto de la obra a personal que no tenga plena justificación y siempre con casco protector.
- No se permitirá el uso de herramientas en mal estado, como picos sin aguzar, mangos de pico y pala astillados, punteros botados y con rebajes, etc.
- Todas las escaleras que se utilicen en la obra, llevarán acopladas sus correspondientes tacos antideslizantes y se cuidará que en su uso se cumplan las Normas de Seguridad, no permitiéndose el uso de escaleras empalmadas o con travesaños rotos o mal trabados.
- Todas las máquinas que se utilicen en la obra con voltaje de 127 V, o superior, estarán protegidas con un interruptor diferencial y provistas de su correspondiente conductor de toma de tierra.
- Se acotarán todas las zonas de la obra donde puedan producirse caídas de materiales, ordenando la entrada y salida por puntos bien señalados y si es necesario protegidos con marquesina.
- Los carteles y propagandas empleados por el servicio de Seguridad e Higiene tendrán la mayor difusión entre el personal.
- El personal ajeno subcontratado se atenderá a las mismas Normas de Seguridad que el personal propio, siendo advertidos los subcontratados, antes de la iniciación de los trabajos, de sus obligaciones al respecto.

***PREVISIÓN DE MEDIOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO DE LA OBRA:***

Todas estas personas recibirán información de los trabajos a realizar y los riesgos que conllevan, así como la información para la correcta adopción de medidas de seguridad para anularlos y/o neutralizarlos mediante la implantación de medios de protección colectiva, en primer lugar, y utilización de equipos de protección individual, en segundo lugar.

***SEÑALIZACIÓN:***

- De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan:
- Topes de desplazamiento de vehículos que protejan ante desprendimientos o hundimientos del terreno.
- En la oficina de la obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidentes o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.
- En la/s entradas del personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra
- Uso obligatorio del casco de seguridad
- Peligro indeterminado
- Superada la puerta de entrada, se colocará un panel informativo con las señales de Prohibición, Obligación, y Advertencia más usuales.
- En los cuadros eléctricos generales y auxiliares de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de caída de altura y base de grúas torre se utilizarán las señales de peligro de caídas a distinto nivel y utilización obligatoria de cinturón de seguridad.
- Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencofrar,

etc) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.

- En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.
- En las sierras de disco para madera se colocarán pegatinas de uso obligatorio de gafas y guantes.
- En las hormigoneras pegatinas de uso de gafas y máscara antipolvo.
- En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.
- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En los trabajos superpuestos y operaciones de desencofrado se colocará la señal de caída de objetos.
- En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.

### ***INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS POR LA SITUACIÓN DE LA OBRA:***

Si durante la realización de trabajos en la obra se detectan algunas de las interferencias (líneas eléctricas, distribución de agua, teléfono...), se acordonará la zona y se solicitará a la compañía instaladora, por escrito, proceder a la desviación de la/s misma/s. Si no es posible la paralización de los trabajos se comunicará al Servicio de Prevención de Riesgos quien dará instrucciones sobre las medidas preventivas a adoptar.

### ***TRÁFICO RODADO:***

En caso de ocupación de los viales periféricos durante las operaciones de movimiento de vehículos y máquinas en los accesos de la obra, en operaciones de

elevación, transporte y colocación de cargas en el interior de la obra, se realizarán los desvíos de vehículos y peatones necesarios, colocando señalizaciones, balizamientos, protecciones y la presencia de un vigilante que regule el paso.

### ***CLIMATOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE:***

Para prever el vuelco por acción del viento de encofrados y paramentos verticales, estos deberán estar apuntalados y arriostrados con los elementos o sistemas pertinentes. En el caso de la aparición de vientos con velocidades superiores a 60 km/h se suspenderá la elevación de cargas con grúas torres y los trabajos sobre andamios y cubiertas.

## ***1.2. Aplicación de la seguridad en las fases previas a la ejecución de la obra***

### **1.2.1. Generalidades**

**Formación e información a los trabajadores:** Todo el personal de la empresa recibirá al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, de uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual. Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional, ésta información específica se les dará por escrito.

El cronograma formativo será el siguiente:

- Está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:
  - Divulgar los contenidos preventivos de éste Estudio de Seguridad y Salud.
  - Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
  - Crear entre los trabajadores un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.
- Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios para que sean desarrollados por el Estudio de Seguridad y Salud:

- El contratista adjudicatario suministrará en su Estudio de Seguridad y Salud las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra éste Estudio de Seguridad y Salud.
- El Estudio de Seguridad y Salud recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno “recibí”. Con ésta acción se cumplen dos objetivos importantes; formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

**Asistencia a los empleados:** Se informará a los empleados de los diferentes Centros Médicos, servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc., donde trasladar a los accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento. Se dispondrá en la obra, en sitio bien visible, de una lista de los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros Asistenciales.

**Reconocimiento médico:** Todo personal que vaya a empezar a trabajar en la obra se someterá a un reconocimiento médico previo, con validez de un año.

#### 4.2.2. Instalaciones provisionales de los trabajadores

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. Se organizará un servicio de limpieza para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin. Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

Se cumplirán los siguientes requisitos:

- **Vestuarios:** Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo. Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse

separada de la ropa de calle y de los efectos personales. La superficie mínima de los vestuarios será de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador y tendrá una altura mínima de 2,30 m. Estarán provistos de asientos y cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de éste apartado, cada trabajador deberá disponer de un espacio para colocar su ropa y objetos personales bajo llave.

- **Duchas, lavabos y retretes:** Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores, duchas apropiadas y en número suficiente. El número de duchas será de una ducha por cada 10 trabajadores. Los suelos, paredes y techos de estas dependencias serán lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas, al igual que los lavabos, deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando con arreglo al párrafo primero de éste apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente y caliente si fuera necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil. Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de los locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos. El número de grifos será, por lo menos, de uno para cada diez usuarios. La empresa los dotará de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, con recipientes. El número de retretes será de 1 por cada 25 trabajadores hombres y 1 por cada 15 trabajadoras mujeres. Estarán equipados completamente y suficientemente ventilados. Las dimensiones mínimas de cabinas serán de 1 x 1,20 y 2,30 m de altura.
- **Comedor:** Dispondrá de un calienta comidas por cada 50 operarios. Dispondrá de un grifo en la piletta por cada 10 operarios o medidas organizativas que permitan utilizar la misma en grupos.



- **Primeros auxilios, itinerarios de evacuación para accidentes graves:** La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de la obra, se atenderán en el botiquín instalado a pie de obra y facilitado por la mutua de accidentes de trabajo

Se dispondrá, en la obra, de un botiquín de primeros auxilios para efectuar las curas de urgencia y convenientemente señalizado. Se hará cargo de dicho botiquín la persona más capacitada. El botiquín deberá ser adecuado en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a los que estén expuestos. Contendrá todos los artículos que se especifican en el RD 486/1997 de 14 de abril, y que se detallan a continuación:

- 1 frasco conteniendo agua oxigenada
- 1 frasco conteniendo alcohol de 96 grados
- 1 frasco conteniendo tintura de yodo
- 1 frasco conteniendo mercurcromo
- 1 frasco conteniendo amoníaco
- 1 caja conteniendo gasa estéril
- 1 caja conteniendo algodón hidrófilo estéril
- 1 rollo de esparadrapo antialérgico
- 1 torniquete antihemorrágicos
- 1 bolsa para agua o hielo
- 1 bolsa conteniendo guantes esterilizados
- Tijeras y pinzas
- 1 termómetro clínico
- Apósitos autoadhesivos
- Antiespasmódicos
- Analgésicos

- Jeringuillas desechables
- Antiinflamatorios

Todos los trabajadores serán informados del lugar de almacenamiento del botiquín y se debe revisar periódicamente, para comprobar que todo se encuentra dentro de los límites de caducidad que marque el fabricante, y se deberá reponer siempre que sea necesario. El lugar de ubicación del botiquín será a la entrada de la caseta de los aseos y vestuarios.

Para intervención facultativa ante siniestros con lesiones aparentemente leves, se recurrirá a la clínica mutual. Los siniestros con daños personales graves se remitirán directamente a la Residencia de la Seguridad Social.

- Asistencia primaria (urgencias): Centro de Salud de Olmedo, aproximadamente a 9 km de la obra.
- Asistencia especializada: Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCU Valladolid) en Calle Real de Burgos, 47011, Valladolid. Teléfono: 983420000. Situado a una distancia de 40 km.

El itinerario para acceder, en el menor plazo posible, al centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra y colocado en sitio visible (interior de vestuario, comedor, etc). Dicho itinerario debe ser recogido en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

#### 4.2.3. Zonas de trabajo, circulación y acopios

**Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra:** El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra. En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá una marquesina rígida o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra. Se dispondrán protecciones colectivas, en revisión de caídas de objetos desde los tajos situados en altura (redes, plataformas de recogida, barandillas, conductos de evacuación de escombros etc). Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo

establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de la ORDEN MINISTERIAL de 31.08.87 del MOPU. Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el R.D. 1403/1986, sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo. Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados. Se contratará un Seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

**Circulación del personal de la obra:** Las conducciones y otros elementos situados a una altura superior a 1,80 m, situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos. No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m. Los pasos bajo zonas de trabajo deberán disponer de marquesina rígida. Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas. Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos. Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo. Los huecos horizontales o verticales con riesgo de caída de altura de personas u objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados. Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

**Circulación de vehículos de obra:** Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología. Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de los vehículos, acudiendo si es posible a la canalización enterrada o mediante una protección de tabloneros al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m de altura. Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados. Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán protegidas y situados a 1 m del perímetro del hueco.

#### 2.4.4. Instalaciones provisionales

##### ***Instalación eléctrica provisional:***

Previo petición de suministro, se procederá al montaje de la instalación eléctrica provisional de la obra. Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Heridas punzantes en manos
- Usar equipos inadecuados o deteriorados
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación)
- Quemaduras
- Incendios

##### ***Medidas protectoras:***

###### **Cables**

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislantes sin defectos apreciables (rasgones y repelones).
- La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios y de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque se dará preferencia a enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones estancas antihumedad.

- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- Las mangueras de suministros a los cuadros de planta transcurrirán por el hueco de las escaleras.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas, será colgado a una altura sobre el pavimento o arrimada a los paramentos verticales, para evitar accidentes por agresión a las mangueras a ras de suelo.
- Las mangueras de “alargadera” por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de “alargadera” provisionales, se empalmarán mediante conexiones estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

**Interruptores:**

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adheridas sobre se puerta una señal normalizada de “peligro, riesgo eléctrico”.

**Cuadros eléctricos:**

- Serán metálicos de tipo intemperie, y con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE- 20324.
- Pese a ser para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a la tierra.
- Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de “peligro, riesgo eléctrico”.

- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a “pies derechos” firmes.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

#### **Tomas de energía:**

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Esta norma es extensiva a las tomas del “cuadro general” y “cuadro de distribución”.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en el “macho”, para evitar los contactos eléctricos directos.

#### **Protección de los circuitos:**

La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesario; no obstante, se calcularán siempre aminorando con el fin de actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico. Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

La instalación de alumbrado general para las “instalaciones provisionales de la obra y de primeros auxilios” y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial. Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA: (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.

- 30 mA: (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA: Para instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

**Tomas de tierra:**

El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora de la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra. La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general. El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

- Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.
- Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.

La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de la obra. Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de forma periódica en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor). Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

**Mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional :**

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial en el momento en que se detecte un fallo, momento en que se declarará fuera de

servicio mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas

***Instalación provisional contra incendios:***

Tiene carácter temporal, utilizándola la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, siendo los medios provisionales de prevención los elementos materiales que usara el personal de obra para atacar el fuego.

***Riesgos más frecuentes:***

- Acopio de materiales combustibles
- Trabajos de soldadura
- Trabajos de llama abierta
- Instalaciones provisionales de energía

***Medidas de prevención:***

En ésta obra, como principio fundamental contra la aparición de incendios se establecen los siguientes principios:

- Orden y limpieza general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible se separarán de las del material incombustible, se evitará en lo posible el desorden en el amontonado de material combustible para su transporte al vertedero.
- Cortar la corriente desde el cuadro general para evitar cortocircuitos una vez acabada la jornada laboral.
- Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendio.
- Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgo de incendio. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo astil estará pintado en color rojo.
- Mantener libre de obstáculos las vías de evacuación, especialmente escaleras.



- Instrucciones precisas al personal de las normas de evacuación en caso de incendio.
- Existencia de personal entrenado en el manejo de medios de extinción de incendios.

Se dispondrá de los siguientes medios de extinción, basándose en extintores portátiles homologados y convenientemente revisados:

- 1 de polvo seco ABC de 6 kg en la oficina de obra y junto al cuadro general de protección.
- 1 de CO<sub>2</sub> de 5 kg en acopio de herramientas.
- 1 de polvo seco ABC de 6 kg en los tajos de soldadura o llama abierta.
- Y otro en un lugar de fácil acceso y visibilidad a lo largo de la obra o en acopio de líquidos inflamables, si los hubiera.

Los extintores deberán ser de fácil acceso y manipulación. Además, serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa especializada del Ministerio de Industria y Energía para ésta actividad. Deberán cumplir unas normas de seguridad para la instalación y uso:

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas
- Sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra Extintor
- En ésta obra queda prohibido fumar ante elementos inflamables (disolventes, combustibles, lacas, barnices, pegamentos, mantas asfálticas). En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables, explosivos y explosores.
- En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión: sogas, cuerdas, capazos, etc. Durante las operaciones de abastecimiento de

combustibles a las máquinas, en el tajo de manipulación de desencofrantes, en el tajo de soldadura autógena y oxicorte.

- Se prepararán en un lugar a la intemperie, en el exterior de la obra, (para acopiar los trapos grasientos o aceitosos), recipientes para contenidos grasos, en prevención de incendios por combustión espontánea.
- La ubicación de los almacenes combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.
- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta de los almacenes de productos inflamables se adherirán las siguientes señales:
- Prohibido fumar; (señal normalizada)
- Indicación de la posición del extintor de incendios; (señal normalizada)
- Peligro de incendios; (señal normalizada)

### ***1.3. Aplicación de la seguridad en la fase de ejecución de la obra***

#### **4.3.1. Definición de la metodología a emplear**

El Estudio de Seguridad y Salud, es el documento donde se recogen todos los detalles propios y particulares, necesarios para proteger la seguridad y salud de los trabajadores durante la fase de obra.

Para ello hay que establecer cuales son los riesgos existentes para los trabajadores, es decir, para cada una de las fases de ejecución de la obra y para cada uno de los oficios que intervengan y en función de la maquinaria utilizada por cada uno de ellos, estimar cuales son los posibles riesgos y valorarlos.

#### ***VALORACIÓN DEL RIESGO:***

El método general de evaluación de los riesgos va a consistir en:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		25

- 1) Clasificación de las actividades de trabajo: Se establece una lista con todas aquellas fases de la obra que se van a realizar, los medios auxiliares necesarios y la maquinaria a utilizar.
- 2) Identificación de peligros, lo cual nos servirá para establecer los riesgos que puedan ocurrir como consecuencia de esos peligros.
- 3) Estimación y valoración del riesgo, para lo cual se sigue el método general que consiste en identificar los riesgos existentes para:
  - Cada una de las fases de ejecución de la obra.
  - Los medios auxiliares necesarios.
  - La maquinaria que se va a utilizar.

La manera de empezar a cuantificar esos riesgos (R), para poder determinar si son evitables o hay que establecer medidas para reducirlos es en primer lugar realizar una lista con todos los posibles riesgos para cada una de las fases de la obra y posteriormente analizar cada uno de ellos mediante una tabla, donde se valora:

**La probabilidad (P)** de que el riesgo ocurra, estableciendo 3 categorías de probabilidad con distinta puntuación cada una de ellas:

- Poco probable: 1
- Probable: 2
- Muy probable: 3

**La gravedad (G)** de la situación en caso de que se produzca, estableciéndose también 3 categorías con sus correspondientes puntuaciones:

- Leve: 1. Entendiendo por riesgo leve, aquel que es ligeramente dañino para las personas. (Cortes, molestias, irritaciones de ojos por polvo, dolor de cabeza, etc.)
- Grave: 2. Aquel que es dañino para las personas expuestas al riesgo. (Quemaduras, fracturas leves, sordera, dermatitis, etc.)
- Muy grave: 3. Su efecto es extremadamente dañino, hasta el punto de que incluso las consecuencias pueden llegar a ser irreversibles para el trabajador.

(Amputaciones, intoxicaciones, lesiones muy graves, enfermedades crónicas graves)

Finalmente se valora numéricamente cada uno de los riesgos, a través del producto de la puntuación de la probabilidad, por la gravedad del riesgo en caso de que se produzca:

$$R = P \cdot G$$

El valor obtenido en la estimación anterior permitirá establecer diferentes niveles de riesgo, permitiendo a partir de estos valores decidir si los riesgos son intrascendentes o importantes, estableciéndose así el grado de urgencia de la aplicación de la medida preventiva.

La equivalencia entre el valor obtenido, la importancia del riesgo y la medida a tomar se muestra en la siguiente tabla:

Valor obtenido para el riesgo	Importancia	Medida a tomar
1-2	Intrascendente	Se tomará nota
3-4	Aceptable	Intervención selectiva
6	Estimable	Programar intervención
9	Importante	Acción inmediata

- **Riesgo intrascendente:** No requiere acción específica.
- **Riesgo aceptable:** Se deben considerar soluciones o mejora, que reduciendo ese riesgo, no supongan una carga económica importante.
- Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de la medida tomada.
- **Riesgo estimable:** Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.
- **Riesgo importante:** No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

#### 4) Plan de control de riesgos

- Concluida la evaluación deberán establecerse las medidas de control a adoptar, así como su forma de implantación.
- Se entenderá como riesgo laboral, la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo.
- Para calificar un riesgo, se valoran conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la gravedad del mismo.
- Para controlar los riesgos hay que tener en cuenta tanto la prevención como la protección, dependiendo del caso que se trate, y considerando:

**Prevención:** “Son técnicas encaminadas a actuar directamente sobre los riesgos antes de que se puedan llegar a materializar y por lo tanto, de que se puedan llegar a producir las posibles consecuencias negativas para la seguridad y salud de los trabajadores”. (La prevención actúa sobre la probabilidad y/o las consecuencias).

##### *Los principios de la acción preventiva:*

1. Evitar los riesgos, no solo los que existen, si no también los potenciales.
2. Evaluar los riesgos que no hayan podido ser evitados.
3. Combatir los riesgos en su origen.
4. Adaptar el trabajo a la persona.
5. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
6. Planificar la prevención.
7. Priorizar siempre la protección colectiva por encima de la individual.
8. Formación e información a los trabajadores.

##### *Técnicas preventivas:*

- Seguridad en el trabajo.
- Higiene industrial.

- Ergonomía y psicología aplicada.
- Medicina del trabajo.

**Protección:** “Son todas aquellas técnicas encaminadas a actuar únicamente sobre las posibles consecuencias, bien reduciéndolas o incluso eliminándolas, aunque siempre con la particularidad de que no se realice ningún tipo de actuación sobre la probabilidad de que se produzca el riesgo”.

*Técnicas de protección:*

- Protección colectiva: “Protegen a los trabajadores de una forma general, es decir, eliminan o reducen las consecuencias de un riesgo que afecta a un número determinado de trabajadores”.
- Protección individual: “Protege al trabajador de forma individual, es decir, elimina o reduce las consecuencias de un riesgo que afecta a un trabajador”.

Siempre hay que tener en cuenta, que lo prioritario no es la protección, si no la prevención.

#### 5) Revisión del plan

- El plan de actuación debe ser revisado para comprobar:
- Si los nuevos sistemas de control de riesgos conducen a niveles de riesgo aceptables.
- Si los nuevos sistemas de control han generado nuevos peligros.
- Y la opinión de los trabajadores sobre la necesidad y la operatividad de las nuevas medidas de control.

Es decir, comprobar que las medidas preventivas adoptadas tras la evaluación garantizan un mayor nivel de protección de los trabajadores.

#### 4.3.2. Clasificación de las actividades de trabajo

En concordancia con el resumen por capítulos de los proyectos de ejecución, las fases de ejecución de la obra, susceptibles de ocasionar algún riesgo para los trabajadores encargados de su ejecución, así como para las personas que pudieran acceder a las inmediaciones de la misma, son:

- Movimiento de tierras
- Saneamiento
- Cimentación
- Montaje de estructura metálica
- Cubierta
- Cerramientos
- Pavimentos
- Albañilería
- Carpintería
- Acristalamiento
- Solados
- Alicatados
- Falsos techos de escayola
- Pintura y barnizado
- Instalación eléctrica
- Instalación de fontanería y aparatos sanitarios
- Montaje de maquinaria
- Urbanización

Así mismo es importante destacar los medios auxiliares que se van a utilizar para realizar las distintas fases de ejecución de la obra y que serán de la propiedad del contratista principal o bien de alguno de los subcontratistas:

- Andamios sobre borriquetas
- Andamios metálicos tubulares
- Andamios metálicos sobre ruedas
- Escalera de mano
- Cables, cadenas y aparatos de izado

La maquinaria susceptible de ser un riesgo para las personas que trabajan con la misma son:

- Retroexcavadora y maquinaria de movimiento de tierras
- Camión
- Dumper (Carretilla mecánica)
- Camión hormigonera
- Grúa autopropulsada
- Hormigonera
- Vibrador eléctrico
- Sierra de disco tronadora
- Compresor
- Martillos neumáticos
- Equipo de soldadura eléctrica por arco
- Amasadora de mortero
- Herramientas eléctricas portátiles



### 4.3.3. Identificación de peligros

En este apartado, se van a determinar los peligros que nos servirán para establecer los riesgos, desde 3 niveles distintos:

- Etapas de ejecución de la obra
- Medios auxiliares necesarios
- Maquinaria

#### 4.3.3.1. Etapas en la ejecución de la obra

Principales riesgos más frecuentes que pueden existir en el desarrollo del proceso constructivo.

#### **Movimiento de tierras:**

- Generación de polvo o barro
- Ruido ambiental
- Vibraciones sobre las personas
- Desmoronamiento del terreno
- Atropellos y golpes de máquinas
- Atrapamiento de personas
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil
- Caída de personas
- Caída de objetos
- Proyección de tierra y piedras
- Pisadas sobre materiales punzantes
- Afecciones cutáneas
- Proyección de partículas en los ojos

- Sobreesfuerzos
- Inundaciones o filtraciones de agua
- Incendios y explosiones

**Red horizontal de saneamiento:**

- Desmoronamiento del terreno
- Atropellos y golpes de máquinas
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil
- Caída de personas
- Golpes de objetos
- Atrapamiento con tubos
- Golpes de herramientas de mano
- Desplome de los taludes
- Electrocución
- Intoxicación por gases
- Explosión por gases o líquidos
- Dermatitis por contacto con el cemento
- Infecciones (trabajos en la proximidad en el interior o próximos a alcantarillas en servicio)

**Cimentación:**

- Caída de objetos desde la maquinaria
- Desmoronamiento del terreno
- Atropellos y golpes de máquinas
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil
- Caída de personas
- Golpes, choques y cortes con herramientas de mano u otros materiales

- Heridas punzantes causadas por las armaduras
- Atrapamientos por desplome de tierras
- Pisadas sobre materiales punzantes
- Dermatitis por contacto con el hormigón o cemento
- Proyección de partículas en los ojos
- Exposición al polvo, ruido o vibraciones
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos

**Estructura metálica:**

- Heridas punzantes de elementos metálicos
- Electrocuciiones por contacto indirecto
- Golpes y caída de materiales
- Golpes de herramientas de mano
- Cortes por herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Quemaduras
- Lesiones oculares
- Golpeo por el transporte en suspensión de grandes piezas
- Atrapamiento por objetos pesados
- Vuelco de la estructura
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Aplastamiento de manos o pies al recibir las piezas
- Sobreesfuerzos

- Exposición a ruido y vibraciones

**Cubierta:**

- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso de acopio de materiales
- Caída de materiales
- Quemaduras
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil
- Caída de personas
- Lesiones oculares
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales
- Pisadas sobre materiales punzantes
- Atrapamientos y aplastamientos
- Exposición a ruido y vibraciones

**Cerramientos:**

- Caída de materiales
- Cortes o golpes con materiales
- Golpes con herramientas de mano
- Atropellos y golpes de máquinas
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil
- Caída de personas

**Pavimentos:**

- Cortes por manejo de herramientas y por aristas o bordes cortantes
- Sobreesfuerzos
- Quemaduras por manejo de sopletes

- Contactos con la energía eléctrica
- Incendio
- Golpes y atrapamientos con piezas del pavimento
- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas
- Afecciones cutáneas por contacto con cemento o mortero

**Albañilería:**

- Caída de materiales
- Lesiones oculares
- Afecciones a la piel por contacto con pastas, yesos, escayola, materiales aislantes, etc
- Caídas de personas
- Cortes y golpes con herramientas u otros materiales
- Sobreesfuerzos
- Electrocución
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte
- Ruido y vibraciones
- Desplomes de elementos
- Vuelco del material de acopio
- Aplastamiento de manos y pies en el recibido de las cargas

**Carpintería:**

- Caída de materiales o desprendimiento de los mismos
- Cortes con materiales
- Golpes con herramientas de mano
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel

- Vuelco de material de acopio
- Atrapamientos y aplastamientos
- Heridas en extremidades
- Riesgo de contacto directo con máquinas y herramientas
- Esquirlas en los ojos por rotura
- Mal funcionamiento de ventosas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a ruido, polvo y vibraciones

**Solados:**

- Caída de materiales
- Cortes con materiales
- Golpes con herramientas de mano
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Heridas en extremidades
- Riesgo de contacto directo con máquinas y herramientas
- Partículas en ojos
- Intoxicación por emanación

**Alicatados:**

- Caída de materiales
- Cortes con materiales
- Golpes con herramientas de mano
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel

- Heridas en extremidades
- Riesgo de contacto directo con máquinas y herramientas
- Partículas en ojos
- Afecciones respiratorias como consecuencia de la manipulación de disolventes y pegamentos
- Dermatitis por contacto con pegamentos, cemento u otros productos

**Falsos techos de escayola:**

- Cortes por el uso de herramientas manuales
- Golpes durante la manipulación de reglas y planchas o placas de escayola
- Caídas al mismo nivel y distinto nivel
- Dermatitis por contacto con la escayola
- Cuerpos extraños en los ojos
- Contactos con al energía eléctrica

**Pintura y barnizado:**

- Caída de materiales
- Cortes con materiales
- Golpes con herramientas de mano
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Heridas en extremidades
- Riesgo de contacto directo con máquinas y herramientas
- Partículas en ojos
- Intoxicación por emanación
- Explosiones e incendios
- Salpicaduras en cara y ojos de pintura

**Instalación eléctrica:**

- Caída de materiales
- Quemaduras por deflagración eléctrica
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Heridas en extremidades superiores
- Riesgo de contacto directo con máquinas y herramientas
- Exposición a ruido y vibraciones
- Incendios y explosiones
- Electrocuciiones

**Instalación de fontanería y aparatos sanitarios:**

- Golpes contra objetos
- Cortes con materiales
- Golpes con herramientas de mano
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Heridas en extremidades
- Riesgo de contacto directo con máquinas y herramientas
- Quemaduras por agentes químicos (colas)

**Montaje de maquinaria:**

En ésta fase se tendrán en cuenta las actividades de montaje de la maquinaria de proceso, montaje de la instalación de vapor e instalación frigorífica, y también el montaje de mobiliario y de protección de incendios.



- Golpes contra objetos
- Cortes con materiales
- Golpes con herramientas de mano
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Heridas en extremidades
- Riesgo de contacto directo con máquinas y herramientas
- Quemaduras por la llama del soplete
- Explosiones e incendios en soldaduras
- Heridas punzantes de elementos metálicos
- Electrocuciiones por contacto indirecto
- Quemaduras
- Lesiones oculares

**Urbanización:**

- Generación de polvo
- Atropellos y golpes de máquinas
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil
- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes o cortes con herramientas de mano
- Golpes o cortes con materiales

*4.3.3.2. Medios auxiliares necesarios***Andamios sobre borriquetas:**

- Caída de personas a diferente nivel
- Caída de objetos por desplome

- Caída de objetos por manipulación.
- Electrocutión por contacto directo con líneas eléctricas
- Caídas de objetos
- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablonos como tablero horizontal

**Andamios metálicos tubulares:**

- Caída de personas a diferente nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos por manipulación
- Desplome de la estructura
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos

**Andamios metálicos sobre ruedas:**

- Caída de personas a diferente nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos por manipulación
- Desplome de la estructura
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos

**Escaleras de mano:**

- Caída de personas a diferente nivel
- Deslizamiento causado por apoyo incorrecto
- Vuelco lateral causado por apoyo lateral

- Caída de objetos
- Caída por roturas o deslizamientos
- Contactos eléctricos (directos o indirectos)

#### **Cables, cadenas y aparatos de izado:**

- Caída del material por ruptura de los elementos de izado
- Caída del material por eslingado incorrecto de la carga
- Golpes por cables y objetos (poleas, grilletes...)
- Atrapamiento

#### *4.3.3.3. Maquinaria*

#### **Retroexcavadora y maquinaria de movimiento de tierras:**

- Golpes y contactos con elementos móviles
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de la máquina
- Atropellamientos y/o golpes contra vehículos
- Ruido, vibraciones y polvo
- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina
- Proyección de tierra y piedras
- Contactos con infraestructura urbana; red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad
- Quemaduras

#### **Camión:**

- Proyección de fragmentos o partículas (tierra, piedras)
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas

- Atropellamientos y/o golpes contra vehículos
- Causadas por posturas de trabajo
- Ruido, polvo y vibraciones
- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina
- Vuelcos, deslizamientos, etc de la maquinaria
- Choques contra objetos u otras máquinas
- Atropellos de personas con la maquinaria
- Contactos con infraestructura urbana; red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad
- Quemaduras

**Dumper (Carretilla mecánica):**

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Atropellamientos y/o golpes contra vehículos
- Causadas por posturas de trabajo
- Ruido, polvo y vibraciones
- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina
- Vuelcos, deslizamientos, etc de la maquinaria
- Choques contra objetos u otras máquinas
- Atropellos de personas con la maquinaria
- Contactos con infraestructura urbana; red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad
- Quemaduras

**Camión hormigonera:**

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Atropellamientos y/o golpes contra vehículos
- Causadas por posturas de trabajo
- Golpes con la canaleta de vertido del hormigón
- Dermatitis causada por el contacto con el hormigón
- Ruido

**Grúa autopropulsada:**

- Vuelco de la grúa autopropulsada
- Atrapamientos
- Caídas a distinto nivel
- Atropello de personas
- Golpes por la carga
- Caídas a subir o bajar de la cabina

**Hormigonera:**

- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Causadas por movimientos repetitivos
- Causadas por manipulación de cargas
- Causadas por posturas de trabajo
- Dermatitis causada por el contacto con el hormigón

- Vibraciones

**Vibrador eléctrico:**

- Proyecciones de fragmentos o partículas en ojos o cara del operario
- Contactos eléctricos
- Dermatitis causada por el contacto con el hormigón
- Vibraciones y ruido
- Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de vibrado o circulación
- Caída de objetos a distinto nivel
- Golpes, cortes o choques
- Sobreesfuerzos

**Sierra de disco tronzadora:**

- Caída de objetos por manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes por objetos o herramientas
- Cortes
- Amputaciones
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Contactos eléctricos
- Ruido

**Compresor:**

- Golpes contra objetos inmóviles

- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Explosiones
- Ruido

**Martillo neumático:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Vibraciones
- Causadas por movimientos repetitivos
- Causadas por posturas de trabajo
- Lesiones causadas por la ruptura de las barras o punchones

**Equipo de soldadura eléctrica por arco:**

- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Contactos térmicos (Quemaduras por contacto)
- Contactos eléctricos
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas (Humos de soldadura)
- Exposición a radiaciones (Derivados de las radiaciones del arco voltaico)
- Explosiones
- Incendios

**Amasadora de mortero:**

- Golpes contra objetos inmóviles

- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos eléctricos
- Ruido

**Herramientas eléctricas portátiles:**

En este grupo se incluirán las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, fijadora, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozadora, soldadura de arco, remachadora y taladro.

*Riesgos más frecuentes:*

- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contactos eléctricos
- Ruido, polvo y vibraciones
- Caídas en altura
- Explosiones e incendios
- Cortes en extremidades



**ETAPAS DE EJECUCIÓN DE LA OBRA:**

<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>												
<b>Riesgos</b>	<b>Valoración del riesgo</b>				<b>Medidas técnicas y protecciones colectivas</b>	<b>Valoración del riesgo residual</b>				<b>Señalización Específica</b>	<b>EPI</b>	<b>Formación e información</b>
	<b>G</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>Calificación</b>		<b>G</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>Calificación</b>			
Generación de polvo o barro	1	1	1	Intrascendente	Descritas en	1	1	1	Intrascendente	Señalización	Descritos	Obligación de dar al trabajador una formación e
Ruido ambiental	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Vibraciones sobre las personas	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Desmoronamiento del terreno	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascendente			
Atropellos y golpes de	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intrascendente			

máquinas					éste documento					de riesgos de trabajo	en éste documento	información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Atrapamiento de personas	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intrascendente			
Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intrascendente			
Caída de personas	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intrascendente			
Caída de objetos	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascendente			
Proyección de tierra y piedras	1	3	3	Aceptable		1	2	2	Intrascendente			
Pisadas sobre materiales punzantes	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Afecciones cutáneas	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Proyección de partículas	1	3	3	Aceptable		1	2	2	Intrascendente			

en los ojos												
Sobreesfuerzos	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Inundaciones o filtraciones de agua	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Incendios y explosiones	3	1	1	Aceptable		2	1	2	Intrascendente			

**RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Desmoronamiento del terreno	2	2	4	Aceptable		2	2	4	Aceptable			
Atropellos y golpes de	3	2	6	Estimable		1	1	1	Intranscend.			

máquinas					Descritas en éste documento					Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil	3	2	6	Estimable		1	2	2	Intranscend.			
Caída de personas	3	2	6	Estimable		1	2	2	Intranscend.			
Golpes de objetos	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascendente			
Atrapamiento con tubos	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Golpes de herramientas de mano	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Desplome de los taludes	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascendente			
Electrocución	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Intoxicación por gases	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Explosión por gases o	3	2	6	Estimable		1	2	2	Intranscend.			

líquidos												
Dermatitis por contacto con el cemento	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Infecciones (trabajos en la proximidad en el interior o próximos a alcantarillas en servicio)	2	1	2	Aceptable		1	1	1	Intrascendente			

**CIMENTACIÓN**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnica y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Caída de objetos desde la maquinaria	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intranscend.			

Desmoronamiento del terreno	2	2	4	Aceptable	Descritas en éste documento	2	2	4	Aceptable	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Atropellos y golpes de máquinas	3	2	6	Estimable		1	1	1	Intranscend.			
Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil	3	2	6	Estimable		1	2	2	Intranscend.			
Caída de personas	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intranscend.			
Golpes, choques y cortes con herramientas de mano u otros materiales	1	1	1	Intrascendente		1	2	2	Intranscend.			
Heridas punzantes causadas por las armaduras	3	1	3	Aceptable		1	2	2	Intranscend.			

Atrapamientos por desplome de tierras	3	2	6	Estimable		2	2	4	Aceptable			
Pisadas sobre materiales punzantes	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intranscend.			
Dermatosis por contacto con el hormigón o cemento	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Proyección de partículas en los ojos	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intranscend.			
Exposición al polvo, ruido o vibraciones	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intranscend.			
Sobreesfuerzos	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Contactos eléctricos	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intranscend.			

**MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Heridas punzantes de elem. metálicos	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intranscend.			Obligación de dar al trabajador una
Electrocuciones por contacto indirecto	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			
Golpes y caída de materiales	3	2	6	Estimable		1	1	1	Intranscend.			
Golpes de herramientas de mano	1	1	1	Intrascendente		2	1	2	Intranscend.			



Cortes por herramientas	2	2	4	Aceptable	Descritas en éste documento	2	1	2	Intranscend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Caída de personas a distinto nivel	1	1	1	Intrascendente		2	2	4	Aceptable			
Quemaduras	3	1	3	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			
Lesiones oculares	1	3	3	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			
Golpeo transporte en suspensión de grandes piezas	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intranscend.			
Atrapamiento por objetos pesados	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intranscend.			
Vuelco de la estructura	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intranscend.			
Desprendimiento de cargas suspend.	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intranscend.			

Pisadas sobre objetos punzantes	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intranscend.			
Aplastamiento de manos o pies al recibir las piezas	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			
Sobreesfuerzos	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Exposición a ruido y vibraciones	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			

**CUBIERTA**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			

Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso de acopio de los materiales	3	2	6	Estimable	Descritas en éste documento	1	1	1	Intranscend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Caída de materiales	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intranscend.			
Quemaduras	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intranscend.			
Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil	3	1	3	Aceptable		2	2	4	Aceptable			
Caída de personas	2	2	4	Aceptable		2	2	4	Aceptable			
Lesiones oculares	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Golpes y cortes con herramientas u otros materiales	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			

Pisadas sobre materiales punzantes	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Atrapamientos y aplastamientos	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			
Exposición a ruido y vibraciones	1	2	1	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			

**CERRAMIENTOS**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Caída de materiales	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			Obligación

Cortes o golpes con materiales	2	2	4	Aceptable	Descritas en éste documento	2	1	2	Intranscend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Golpes con herramientas de mano	1	2	2	Intrascendente		2	1	2	Intranscend.			
Atropellos y golpes de máquinas	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intranscend.			
Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil	2	2	4	Aceptable		2	2	4	Aceptable			
Caída de personas	2	2	4	Aceptable		2	2	4	Aceptable			

**PAVIMENTOS**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Corte por manejo de herramientas y por aristas o bordes cortantes	2	2	4	Aceptable	Descritas en éste	2	1	2	Intranscend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e
Sobreesfuerzos	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Quemaduras por manejo de sopletes	3	1	3	Aceptable		1	1	1	Intranscend.			

Contactos con la energía eléctrica	2	1	2	Intrascendente	documento	1	1	1	Intrascend.			información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Incendio	3	1	3	Aceptable		1	1	1	Intrascend.			
Golpes y atrapamientos con piezas del pavimento	1	2	2	Intrascendente		2	1	2	Intrascend.			
Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intrascend.			
Afecciones cutáneas por contacto con cemento o mortero	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intrascend.			

**ALBAÑILERÍA**

	<b>Valoración del riesgo</b>	<b>Medidas</b>	<b>Valoración del riesgo residual</b>			
--	------------------------------	----------------	---------------------------------------	--	--	--

<b>Riesgos</b>	<b>G</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>Calificación</b>	<b>técnicas y protecciones colectivas</b>	<b>G</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>Calificación</b>	<b>Señalización Específica</b>	<b>EPI</b>	<b>Formación e información</b>
Caída de materiales	2	2	4	Aceptable	Descritas en éste	1	1	1	Intrascendente	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible
Lesiones oculares	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Afecciones a la piel por contacto con pastas, yesos, escayola, materiales aislantes, etc	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Caída de personas	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascendente			
Cortes y golpe con herramientas u otros materiales	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intrascendente			



Sobreesfuerzos	1	2	2	Intrascendente	documento	1	2	2	Intrascendente			en material de prevención de riesgos laborales
Electrocución	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intrascendente			
Ruido y vibraciones	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Desplomes de elementos	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Vuelco del material de acopio	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Aplastamiento de manos y pies en el recibido de las cargas	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			

<b>CARPINTERÍA</b>												
Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Caídas de materiales o desprendimiento de los mismos	2	2	4	Aceptable	Descritas en éste documento	2	1	2	Intrascendente	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible
Cortes con materiales	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intrascendente			
Golpes con herramientas de mano	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intrascendente			
Caídas de personas al mismo nivel	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Caídas de personas a	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascendente			

distinto nivel													en material de prevención de riesgos laborales
Vuelco de material de acopio	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente				
Atrapamientos y aplastamientos	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente				
Heridas en extremidades	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente				
Riesgo de contacto directo con máquinas y herramientas	3	1	3	Aceptable		1	1	1	Intrascendente				
Esquirlas en los ojos por rotura	2	1	2	Intrascendente		1	2	1	Intrascendente				
Mal funcionamiento de ventosas	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente				

Sobreesfuerzos	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Exposición a ruido, polvo y vibraciones	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			

**ACRISTALAMIENTO**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Caída de materiales	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascendente			Obligación de dar al trabajador
Cortes con materiales	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intrascendente			
Golpes con	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intrascendente			

herramientas de mano					Descritas en éste documento					Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Caída de personas al mismo nivel	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Caída de personas a distinto nivel	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascendente			
Heridas en extremidades	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Riesgo de contacto directo con máquinas	3	1	3	Aceptable		1	1	1	Intrascendente			
Esquirlas en los ojos por rotura	2	1	2	Intrascendente		1	2	2	Intrascendente			
Mal funcionamiento de ventosas	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			

SOLADOS												
Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Caída de materiales	1	1	1	Intrascendente	Descritas en éste documento	1	1	1	Intrascendente	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de
Cortes con materiales	1	1	1	Intrascendente		2	1	2	Intrascendente			
Golpes con herramientas de mano	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascendente			
Caída de personas al mismo nivel	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Caída de personas a distinto nivel	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascendente			

Heridas en extremidades	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			prevención de riesgos laborales
Riesgo de contacto directo con máquinas	3	1	3	Aceptable		1	1	1	Intrascendente			
Partículas en ojos	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Intoxicación por emanación	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			

**ALICATADOS**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Caída de materiales	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			

Cortes con materiales	1	1	1	Intrascendente	Descritas en éste documento	2	1	2	Intrascendente	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Golpes con herramientas de mano	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascendente			
Caída de personas al mismo nivel	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Caída de personas a distinto nivel	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascendente			
Heridas en extremidades	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascendente			
Riesgo de contacto directo con máquinas y herramientas	3	1	3	Aceptable		1	1	1	Intrascendente			
Partículas en ojos	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Afecciones	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			



respiratorias como consecuencia de la manipulación de disolventes y pegamentos												
Dermatitis por contacto con pegamentos, cemento u otros productos	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			

**FALSOS TECHOS DE ESCAYOLA**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medida técnica y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			

Cortes por el uso de herramientas manuales	2	2	4	Aceptable	Descritas en éste documento	2	1	2	Intranscend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Golpes durante la manipulación de reglas y planchas o placas de escayola	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			
Caídas al mismo nivel y distinto nivel	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			
Dermatitis por contacto con la escayola	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Cuerpos extraños en los ojos	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Contactos con la energía eléctrica	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			

<b>PINTURA Y BARNIZADO</b>												
<b>Riesgos</b>	<b>Valoración del riesgo</b>				<b>Medidas técnicas y protecciones colectivas</b>	<b>Valoración del riesgo residual</b>				<b>Señalización Específica</b>	<b>EPI</b>	<b>Formación e información</b>
	<b>G</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>Calificación</b>		<b>G</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>Calificación</b>			
Caída de materiales	1	1	1	Intrascendente	Descritas en éste documento	1	1	1	Intrascend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información
Cortes con materiales	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Golpes con herramientas de mano	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intrascend.			
Caída de personas al mismo nivel	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Caída de personas a distinto nivel	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intrascend.			

Heridas en extremidades	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Riesgo de contacto directo con máquinas	3	1	3	Aceptable		1	1	1	Intrascend.			
Partículas en ojos	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Intoxicación por emanación	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Explosiones e incendios	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Salpicaduras en cara y ojos de pintura	1	3	3	Aceptable		1	1	1	Intrascend.			

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

	<b>Valoración del riesgo</b>	<b>Medidas técnicas y</b>	<b>Valoración del riesgo residual</b>			
--	------------------------------	-------------------------------	---	--	--	--

<b>Riesgos</b>	<b>G</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>Calificación</b>	<b>protecciones colectivas</b>	<b>G</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>Calificación</b>	<b>Señalización Específica</b>	<b>EPI</b>	<b>Formación e información</b>
Caída de materiales	2	1	2	Intrascendente	Descritas en éste documento	1	1	1	Intrascend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos
Quemaduras por deflagración eléctrica	3	1	3	Aceptable		2	1	2	Intrascend.			
Contactos eléctricos directos	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascend.			
Contactos eléctricos indirectos	2	1	2	Intrascendente		2	1	2	Intrascend.			
Caída de personas al mismo nivel	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Caída de personas a distinto nivel	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascend.			

Heridas en extremidades superiores	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			laborales
Riesgo de contacto directo con máquinas y herramientas	2	1	2	Intrascendente		2	1	2	Intrascend.			
Exposición a ruido y vibraciones	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Incendios y explosiones	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Electrocuciones	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intrascend.			

**INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**

Riesgos	Valoración del riesgo			Medidas técnicas y protecciones	Valoración del riesgo residual			Señalización Específica	EPI	Formación e

	G	P	R	Calificación	colectivas	G	P	R	Calificación			información
Golpes contra objetos	2	1	2	Intrascendente	Descritas en éste documento	2	1	2	Intrascend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Cortes con materiales	3	1	3	Aceptable		2	1	2	Intrascend.			
Golpes con herramientas de mano	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascend.			
Caída de personas al mismo nivel	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Caída de personas a distinto nivel	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascend.			
Heridas en extremidades	3	1	3	Aceptable		1	1	1	Intrascend.			
Riesgo de contacto directo con máquinas	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Quemaduras por agentes químicos (colas)	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			

**MONTAJE DE MAQUINARIA**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medida técnica y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Golpes contra objetos	3	1	3	Aceptable	Descritas en	2	1	2	Intranscend.	Señalización	Descritos	Obligación de dar al trabajador una formación e
Cortes con materiales	2	1	2	Intrascendente		2	1	2	Intranscend.			
Golpes con herramientas	2	1	2	Intrascendente		2	1	2	Intranscend.			
Caída al mismo nivel	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Caída a distinto nivel	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			
Heridas en extremidades	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Riesgo de contacto	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			



directo con máquinas					éste documento					de riesgos de trabajo	en éste documento	información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Quemaduras por soplete	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Explosiones e incendios en soldaduras	3	1	3	Aceptable		1	1	1	Intrascend.			
Heridas punzantes de elementos metálicos	3	1	3	Aceptable		1	1	1	Intrascend.			
Electrocuciones por contacto indirecto	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Quemaduras	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Lesiones oculares	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			

**URBANIZACIÓN**

	<b>Valoración del riesgo</b>	<b>Medidas</b>	<b>Valoración del riesgo</b>			
--	------------------------------	----------------	------------------------------	--	--	--

Riesgos					técnicas y protecciones colectivas	residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Generación de polvo	1	1	1	Intrascendente	Descritas en éste documento	2	1	2	Intrascend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Atropellos y golpes de máquinas	3	1	3	Aceptable		2	1	2	Intrascend.			
Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intrascend.			
Caída de personas al mismo nivel	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Golpes o cortes con herramientas de mano	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascend.			
Golpes o cortes con	1	1	1	Intrascendente		2	1	2	Intrascend.			

materiales												
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**MEDIOS AUXILIARES:**

ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS												
Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Caída de personas a diferente nivel	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intranscend.	Señalización	Descritos	Obligación de dar al trabajador
Caída de objetos por desplome	1	1	1	Intrascendente		2	1	2	Intranscend.			

Caída de objetos por manipulación	1	2	2	Intrascendente	Descritas en éste documento	1	1	1	Intrascend.	de riesgos de trabajo	en éste documento	una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Electrocución por contacto directo con líneas	2	1	2	Intrascendente		2	1	2	Intrascend.			
Caídas de objetos	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablonos como tablero horizontal	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intrascend.			

### ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Caída de personas a diferente nivel	3	3	9	Importante	Descritas en éste documento	2	2	4	Aceptable	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Caída de personas al mismo nivel	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Caída de objetos por desplome	1	2	2	Intrascendente		2	1	2	Intrascend.			
Caída de objetos por manipulación	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Desplome de la estructura	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intrascend.			

Atrapamientos	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Sobreesfuerzos	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			

**ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Caída de personas a diferente nivel	3	3	9	Importante	Descritas en éste	2	2	4	Aceptable	Señalización de riesgos	Descritos en éste	Obligación de dar al trabajador una formación e información
Caída de personas al mismo nivel	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Caída de objetos por	1	2	2	Intrascendente		2	1	2	Intranscend.			

desplome					documento					de trabajo	documento	comprensible
Caída de objetos por manipulación	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			en material
Desplome de la estructura	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intrascend.			de
Atrapamientos	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			prevención
Sobreesfuerzos	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			de riesgos laborales

**ESCALERAS DE MANO**

	<b>Valoración del riesgo</b>	<b>Medidas técnicas y</b>	<b>Valoración del riesgo residual</b>			
--	------------------------------	---------------------------	---------------------------------------	--	--	--

<b>Riesgos</b>	<b>G</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>Calificación</b>	<b>protecciones colectivas</b>	<b>G</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>Calificación</b>	<b>Señalización Específica</b>	<b>EPI</b>	<b>Formación e información</b>
Caída de personas a diferente nivel	3	3	9	Importante	Descritas en éste documento	2	2	4	Aceptable	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Deslizamiento causado por apoyo incorrecto	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intrascend.			
Vuelco lateral causado por apoyo lateral	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intrascend.			
Caída de objetos	1	2	2	Intrascendente		2	1	2	Intrascend.			
Caída por roturas o deslizamientos	1	2	2	Intrascendente		2	1	2	Intrascend.			
Contactos eléctricos (directos o indirectos)	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			



**CABLES, CADENAS Y APARATOS DE IZADO**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Caída del material por ruptura de los elementos de izado	3	2	6	Estimable	Descritas en éste documento	2	2	4	Aceptable	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención
Caída del material por un eslingado incorrecto de la carga	3	2	6	Estimable		2	2	4	Aceptable			
Golpes por cables y objetos (poleas, grilletes...)	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			

Atrapamientos	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intranscend.			de riesgos laborales
---------------	---	---	---	-----------	--	---	---	---	--------------	--	--	----------------------

**MAQUINARIA:**

RETROEXCAVADORA Y MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS												
Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Golpes y contactos con elementos móviles	2	1	2	Intrascendente		2	1	2	Intranscend.			
Atrapamientos por o	3	1	3	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			

entre objetos					Descritas en éste documento					Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Atrapamientos por vuelco de la máquina	3	1	3	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			
Atropellamientos y/o golpes contra vehículos	3	1	3	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			
Ruido, vibraciones y polvo	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Proyección de tierra y piedras	3	1	3	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			
Contactos con infraestructura urbana;	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			

red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad												
Quemaduras	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			

**CAMIÓN**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Proyección de fragmentos o partículas	1	2	2	Intrascendente	Descritas en éste	2	1	2	Intrascend.	Señalización de riesgos	Descritos en éste	Obligación de dar al trabajador una formación e información
Atrapamientos por o entre objetos	2	1	2	Intrascendente		2	1	2	Intrascend.			
Atrapamientos por vuelco de la máquina	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intrascend.			
Atropellamientos y/o golpes contra vehículos	3	1	3	Aceptable		2	1	2	Intrascend.			
Ruido, polvo y vibraciones	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			

Causadas por posturas de trabajo	1	2	2	Intrascendente	documento	1	1	1	Intrascend.	de trabajo	documento	comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Caída de personas distinto nivel al ascender o descender de la máquina	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Vuelcos, deslizamientos, etc de la maquinaria	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Choques contra objetos u otras máquinas	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Atropellos de personas con la maquinaria	3	1	3	Aceptable		2	1	2	Intrascend.			
Contactos con infraestructura urbana; red de saneamiento,	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			

suministro de agua...												
Quemaduras	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			

**DUMPER (Carretilla mecánica)**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Proyección de fragmentos o partículas	1	2	2	Intrascendente		2	1	2	Intranscend.			Obligación
Atrapamientos por o entre objetos	2	1	2	Intrascendente		2	1	2	Intranscend.			
Atrapamientos por vuelco de la máquina	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intranscend.			

Atropellamientos y/o golpes contra vehículos	3	1	3	Aceptable	Descritas en éste documento	2	1	2	Intranscend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Ruido, polvo y vibraciones	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Causadas por posturas de trabajo	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Caída a distinto nivel al ascender o descender de la máquina	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Vuelcos, deslizamientos, etc de la maquinaria	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Choques contra objetos u otras máquinas	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Atropellos de personas	3	1	3	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			



con la maquinaria												
Contactos con infraestructura urbana; red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Quemaduras	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			

**CAMIÓN HORMIGONERA**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			

Proyección de fragmentos o partículas	1	2	2	Intrascendente	Descritas en éste documento	2	1	2	Intrascend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Atrapamientos por o entre objetos	2	1	2	Intrascendente		2	1	2	Intrascend.			
Atrapamientos por vuelco de máquinas	3	1	3	Aceptable		2	1	2	Intrascend.			
Atropellamientos y/o golpes contra vehículos	2	1	2	Intrascendente		2	1	2	Intrascend.			
Malas posturas de trabajo	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Golpes con la canaleta de vertido del hormigón	1	2	2	Intrascendente		2	1	2	Intrascend.			
Dermatitis	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Ruido	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			

**GRÚA AUTOPROPULSADA**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Vuelco de la grúa autopropulsada	3	2	6	Estimable	Descritas en éste documento	2	1	2	Intranscend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención
Atrapamientos	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intranscend.			
Caídas a distinto nivel	3	3	9	Importante		2	2	4	Aceptable			
Atropello de personas	3	1	3	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			
Golpes por la carga	3	1	3	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			
Caídas a subir o bajar de	3	3	9	Importante		2	2	4	Aceptable			

la cabina												de riesgos laborales
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------

**HORMIGONERA**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Golpes por objetos o herramientas	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.	Señalización	Descritos	Obligación de dar al trabajador una
Proyección de fragmentos o partículas	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Atrapamiento por vuelco de máquinas	1	1	1	Intrascendente		2	1	2	Intrascend.			

Causadas por movimientos repetitivos	1	2	2	Intrascendente	Descritas en éste documento	1	1	1	Intrascend.	de riesgos de trabajo	en éste documento	formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Causadas por manipulación de cargas	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Causadas por posturas de trabajo	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Dermatitis causada por el contacto con hormigón	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Vibraciones	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			

**VIBRADOR ELÉCTRICO**

	<b>Valoración del riesgo</b>	<b>Medidas técnicas y</b>	<b>Valoración del riesgo residual</b>			
--	------------------------------	---------------------------	---------------------------------------	--	--	--

<b>Riesgos</b>	<b>G</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>Calificación</b>	<b>protecciones colectivas</b>	<b>G</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>Calificación</b>	<b>Señalización Específica</b>	<b>EPI</b>	<b>Formación e información</b>
Proyecciones de fragmentos o partículas en ojos o cara del operario	1	2	2	Intrascendente	Descritas en éste documento	1	1	1	Intrascend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Contactos eléctricos	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascend.			
Dermatitis causada por el contacto con hormigón	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Vibraciones y ruido	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de vibrado o	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			

circulación												
Caída de objetos a distinto nivel	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Golpes, cortes o choques	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Sobreesfuerzos	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			

**SIERRA DE DISCO TRONZADORA**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Caída de objetos por manipulación	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			

Pisadas sobre objetos	1	1	1	Intrascendente	Descritas en éste documento	1	1	1	Intranscend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Golpes contra objetos inmóviles	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Golpes por objetos/herramienta	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Cortes	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intranscend.			
Amputaciones	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intranscend.			
Proyección de fragmentos o partículas	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intranscend.			
Atrapamientos por o entre objetos	1	1	1	Intrascendente		2	1	2	Intranscend.			
Atrapamientos por vuelco de máquinas	1	1	1	Intrascendente		2	1	2	Intranscend.			



Contactos eléctricos	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Ruido	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			

**COMPRESOR**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Golpes contra objetos inmóviles	1	1	1	Intrascendente	Descritas en éste	1	1	1	Intranscend.	Señalización de riesgos	Descritos en éste	Obligación de dar al trabajador una
Atrapamientos por vuelco de máquinas	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			

Explosiones	2	1	2	Intrascendente	documento	1	1	1	Intrascend.	de trabajo	documento	formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Ruido	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			

**MARTILLOS NEUMÁTICOS**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Caídas de personas a	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			

distinto nivel					Descritas en éste documento					Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Caídas de personas al mismo nivel	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Pisadas sobre objetos	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Golpes por objetos o herramientas	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Proyección de fragmentos o partículas	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Sobreesfuerzos	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Vibraciones	1	3	3	Aceptable		2	1	2	Intrascend.			
Causadas por movimientos repetitivos	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Causadas por posturas de trabajo	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			

Lesiones causadas por la ruptura de las barras	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
--	---	---	---	----------------	--	---	---	---	--------------	--	--	--

**EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA POR ARCO**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Proyecciones de fragmentos o partículas	3	3	9	Importante	Descritas en éste documento	2	2	4	Aceptable	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible
Contactos térmicos (Quemaduras por contacto)	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intranscend.			
Contactos eléctricos	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			

Inhalación o ingestión de sustancias nocivas (Humos de soldadura)	3	3	9	Importante		2	2	4	Aceptable			en material de prevención de riesgos laborales
Exposición a radiaciones	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intranscend.			
Explosiones	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Incendios	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			

**AMASADORA DE MORTERO**

Riesgos	Valoración del riesgo				Medidas técnicas y protecciones colectivas	Valoración del riesgo residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Golpes contra objetos	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			Obligación

inmóviles					Descritas en éste documento					Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Proyección de fragmentos o partículas	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Contactos eléctricos	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Ruido	1	1	1	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			

**HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES**

	<b>Valoración del riesgo</b>	<b>Medidas</b>	<b>Valoración del riesgo</b>			
--	------------------------------	----------------	------------------------------	--	--	--

Riesgos					técnicas y protecciones colectivas	residual				Señalización Específica	EPI	Formación e información
	G	P	R	Calificación		G	P	R	Calificación			
Golpes por objetos o herramientas	1	2	2	Intrascendente	Descritas en éste documento	2	1	2	Intrascend.	Señalización de riesgos de trabajo	Descritos en éste documento	Obligación de dar al trabajador una formación e información comprensible en material de prevención de riesgos laborales
Proyección de fragmentos o partículas	2	2	4	Aceptable		1	1	1	Intrascend.			
Atrapamiento por o entre objetos	2	2	4	Aceptable		2	1	2	Intrascend.			
Contactos eléctricos	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Ruido, polvo y vibraciones	1	2	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			
Caídas en altura	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intrascend.			

Explosiones e incendios	2	1	2	Intrascendente		1	1	1	Intranscend.			
Cortes en extremidades	3	2	6	Estimable		2	1	2	Intranscend.			



### 3.4.3. Plan de control de riesgos

#### 3.4.3.1. Etapas de la ejecución de la obra

#### **MOVIMIENTO DE TIERRAS:**

##### Medidas de prevención

- Se conocerán las normas de circulación en la zona de trabajo, las señales y balizamientos utilizados tales como: banderolas, vallas, señales manuales, luminosas y sonoras.
- Todo el personal que maneje los camiones Dumper, apisonadoras o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.
- Todos los vehículos empleados en los trabajos de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil limitada.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción.
- No apilar materiales en las zonas de tránsito, ni junto al borde de las excavaciones.
- Retirar los objetos que impidan el paso.
- Las maniobras de las máquinas estarán dirigidas por persona distinta al conductor.

- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Las paredes de las excavaciones se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia.
- Si es posible se evitará la entrada de agua en la excavación y en caso de riesgo de inundación o derrumbamiento se preverá una vía de escape segura para cada trabajador.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su ejecución.
- Los codales no se emplearán a manera de escalones, ni servirán de apoyo a objetos pesados.
- Correcto apoyo de las máquinas excavadoras en el terreno.
- Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertidos, topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m, (como norma general), en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones”, y “STOP”.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: vuelco, atropello, colisión, etc.).

- Se señalizará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de 2 m de altura como mínimo y una distancia mínima de 1,5 m al borde superior del talud de la excavación.
- Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo éstos diferenciados.
- Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas, y las zonas de acopio de materiales.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personal distinto al conductor
- Durante el proceso de excavación no se acopiarán los productos sobrantes en los bordes del talud, y en todo caso nunca a una distancia inferior a la determinada entre la vertical y la definida por el talud natural del terreno.
- Correcta disposición de la carga de tierra en el camión, no cargándolo más de lo admitido.

Para la excavación de zanjas

- El acceso y la salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc) a una distancia inferior a 2 m (como norma general) del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad y el tipo de terreno de una zanja lo requiera, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar desprendimientos.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m, se protegerán los bordes de coronación mediante barandillas situadas a una distancia mínima de 2 m del borde.

- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m puede instalarse una señalización de peligro.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de la lámpara se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados térmicamente.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión de las paredes antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes dinámicos por proximidad de (camino, carreteras, calles, etc), transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

#### Protecciones personales

- Casco protector de la cabeza: Es indispensable el uso del casco protector para circular por la obra. El casco de seguridad estará homologado (MT-1).
- Botas de seguridad antideslizantes y con puntera reforzada: El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, etc).
- Protección de los oídos: Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones. Serán homologados (MT-2). Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Se utilizará mono de trabajo y, en su caso, traje de agua con botas.

- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo impermeable y reflectante.
- Cinturón antivibratorio.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre por parte del conductor de la maquinaria si ésta va dotada de cabina antivuelco.

### **RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO:**

#### Medidas de prevención

- Se conocerán las normas de circulación en la zona de trabajo, las señales y balizamientos utilizados tales como: banderolas, vallas, señales manuales, luminosas y sonoras.
- Se colocarán las señales: Riesgo de caídas a nivel, Riesgo de caídas a distinto nivel.
- En trabajos en el interior de zanjas de profundidad superior a 1,30 m, si la estabilidad del terreno lo aconseja, se entibarán o ataludarán adecuadamente los laterales.
- Las arquetas se mantendrán tapadas hasta su cierre definitivo.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, delimitados por varios pies derechos que impidan que los conductos se deslicen o rueden.
- Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a adoptar las medidas necesarias para evitarlo. La excavación del pozo se ejecutará con el método adecuado para evitar derrumbamientos sobre las personas.
- La excavación en mina se ejecutará protegida mediante un escudo sólido de bóveda.
- Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos o galerías.

- Se tendrá a lo largo del recorrido una soga a la que asirse para avanzar en casos de emergencia.
- El ascenso o descenso a los pozos se realizará mediante escaleras firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.
- Los trabajadores permanecerán unidos al exterior mediante una soga anclada al cinturón de seguridad, tal que permita la extracción del operario tirando, o en su defecto, su localización en caso de rescate.
- La detección de gases se efectuará mediante equipos adecuados.
- En caso de detección de gases se ordenará el desalojo de inmediato, en prevención de estados de intoxicación (o explosión).
- En caso de detección de gases nocivos, el ingreso y permanencia se efectuará protegido mediante equipo de respiración autónomo.
- Los pozos y galerías tendrán iluminación suficiente para poder caminar por el interior. La energía eléctrica se suministrará a 24 V y todos los equipos serán blindados.
- Se prohíbe fumar en el interior de pozos y galerías.
- Al primer síntoma de mareo en el interior de un pozo o galería, se comunicará a los compañeros y se saldrá al exterior, poniendo el hecho en conocimiento.
- Se prohíbe el acceso al pozo a toda persona ajena al proceso constructivo.
- Los ganchos de cuelgue del torno estarán provistos de pestillos de seguridad, en prevención de accidentes por caída de carga.
- Alrededor de la boca del pozo y del torno, se instalará una superficie firme de seguridad a base de un entablado efectuado con tablón trabado entre sí.
- El torno estará provisto de cremallera de sujeción contra el desenroscado involuntario de la soga de recogida, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe almacenar o acopiar materiales sobre la traza exterior de una galería en fase de excavación, para evitar hundimientos por sobrecarga.

- Se prohíbe acopiar material entorno a un pozo a una distancia inferior a 2 m (como norma general).

#### Medidas de protección

- Será obligatorio el uso del casco y botas de seguridad con puntera metálica, homologados, y también el cinturón de seguridad.
- Es preceptivo el uso del mono de trabajo y en su caso trajes, botas y guantes de goma.
- El personal que transporte o coloque tubos, se protegerá con guantes de cuero.
- Se utilizará equipos de iluminación autónoma así como equipos de respiración autónoma (o semiautónoma), y gafas de seguridad antiproyecciones.

### **CIMENTACIÓN:**

#### Medidas de prevención

- Realización del trabajo por personal cualificado.
- La zona de actuación permanecerá ordenada, libre de obstáculos y limpia.
- Se conocerán las normas de circulación en la zona de trabajo, las señales y balizamientos utilizados tales como: banderolas, vallas, señales manuales, luminosas y sonoras.
- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria así como las áreas para acopio de tubos, armaduras, depósitos de lodos, etc.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales: Riesgo de caídas a nivel, Riesgo de caídas a distinto nivel, Maquinaria pesada en movimiento.
- En los accesos de vehículos al área de trabajo se colocará la señal “Salida de camiones”.
- Las zonas de paso sobre las excavaciones de la cimentación, se realizarán mediante pasarelas dotadas de barandilla a ambos lados. Los acopios de armaduras dispondrán de zonas predeterminadas y balizadas.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada.

- Se deberá tener especial cuidado con el vibrado del hormigón en zonas húmedas.
- Prohibido el atado de las armaduras en el interior de los pozos
- La extracción de los tubos de las juntas de hormigonado se harán con gatos hidráulicos, nunca con grúas.
- Las armaduras, para su colocación en la zanja, serán suspendidas verticalmente mediante eslingas, por medio de la grúa sobre orugas y serán dirigidas concuerdas por la parte inferior.
- Las armaduras antes de su colocación, estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la zanja.
- Durante el izado de los tubos y armaduras, estará prohibida la permanencia de personal, en el radio de acción de la máquina.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras.
- Se colocarán escaleras peldañeadas con sus correspondientes barandillas para el acceso al fondo de la excavación.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza, de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso al tajo.
- Si no existe equipo de regeneración de lodos, estos no se evacuarán directamente al colector salvo que se mezclen con gran cantidad de agua, para que no originen obturaciones en el mismo.
- Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.
- Prohibido trabajar con vientos superiores a 50 km/h.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.

Medidas de protección



- Será obligatorio como protecciones individuales: casco de seguridad homologado, botas de seguridad con puntera metálica y suela aislante, antideslizante y anticlavos, homologadas.
- Es preceptivo el uso del mono de trabajo y en su caso trajes y botas de agua.
- También se utilizarán guantes y mandil de cuero, para el manejo de ferralla, juntas de hormigonado,...
- El personal que trabaje en la puesta en obra de hormigón, empleará gafas panorámicas, protectores auditivos, mascarillas antipolvo, cinturón de seguridad y puntos de amarre, fajas de protección dorsolumbar.
- guantes y botas de goma, con puntera metálica.
- Entre las protecciones colectivas:
- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Protección de la zanja, mediante barandilla resistente con rodapié.

#### Hormigonado de cimientos

- Antes del inicio del vertido de hormigón, se revisará el buen estado de los taludes y encofrados.
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerá a una distancia mínima de 2 m (como norma general) topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al final de las zanjas (o zapatas) para verter hormigón. Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un

mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

### Hormigonado de muros

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el encargado revisará el buen estado de seguridad de los taludes del vaciado de la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano.
- Antes del inicio del hormigonado, el encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro, desde la que realizar las labores de vertido y vibrado.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m (como norma general), topes de final de recorrido, para los vehículos que deben aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

### **MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA:**

#### Medidas de prevención

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales: Riesgo de caída de objetos, Riesgo de caídas a distinto nivel, Maquinaria en movimiento.
- No apilar materiales (recortes de vigas metálicas u otros) en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso. Por ello hay que habilitar espacios para acopio de estructura.

- Cuando se realicen trabajos en altura (en cubierta) se dispondrá de una red anticaídas horizontal de malla de poliamida de 4 mm de espesor y 75 x 75 mm de luz, anclada a la estructura metálica (pilares), en toda la zona de peligro de caídas en altura, la cual constituirá la superficie total de la nave. También se colocará una visera en el perímetro de la cubierta que protegerá tanto la caída de objetos, como posibles caídas de los propios trabajadores, y estará constituida por postes metálicos anclados a los pilares de estructura y malla de poliamida similar a la empleada en la red horizontal.
- Compactar la superficie del solar que debe recibir los transportes de alto tonelaje.
- Las maniobras de ubicación “in situ” de vigas y pilares serán gobernadas por tres operarios.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas
- Se prohíbe trepar directamente por la estructura
- Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.
- El ascenso o descenso se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.
- Cables de seguridad amarrados a elementos sólidos para enganchar el cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir las piezas prefabricadas
- Se colocarán bajo el encorchado, redes horizontales en previsión del riesgo de caídas de altura.
- Los prefabricados se acoplarán bajo durmientes de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- La labor de instalación de prefabricados se paralizará bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.

- A los prefabricados antes de su izado se le amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgo.

#### Medidas de protección

- Será obligatorio el uso del casco y botas de seguridad con puntera metálica y suela aislante y refuerzo anticlavos, homologados.
- Es preceptivo el uso del mono de trabajo y en su caso trajes de agua, guantes impermeables y botas de goma.
- En todos los trabajos en altura se usará el cinturón de seguridad para el que obligadamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.
- El personal que manipule acero, protegerá con guantes de cuero.
- El personal que realice soldaduras dispondrá de una máscara adecuada, guantes de protección, manoplas de soldador, mandil de soldador, polainas de soldador, yelmo de soldador, pantalla de mano para soldadura, gafas de soldador.

#### **CUBIERTA:**

#### Medidas de prevención

- Se mantendrán las zonas de trabajo ordenadas, libres de obstáculos y limpias.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales: Riesgo de caída de objetos, Riesgo de caídas a distinto nivel, Maquinaria en movimiento.
- No apilar materiales (paneles “sándwich”) en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Se mantendrá colocada la red anticaídas horizontal de malla de poliamida de 4 mm de espesor y 75 x 75 mm de luz, anclada a la estructura metálica (pilares), en toda la zona de peligro de caídas en altura, la cual constituirá la superficie total de la nave. También se mantendrá colocada la visera en el perímetro de la cubierta que protegerá tanto la caída de objetos, como posibles caídas de los propios trabajadores, y estará constituida por postes metálicos anclados a los pilares de estructura y malla de poliamida similar a la empleada en la red horizontal.

- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia fuerte o vientos superiores a 60 km/h.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El almacenamiento de cargas en cubierta se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Se realizará un reparto uniforme de las cargas mediante la colocación de pasarelas
- Las chapas y paneles serán manipulados por dos personas como mínimo.
- Para facilitar la circulación de los trabajadores se podrán instalar escaleras convenientemente ancladas y situadas de manera que no interfieran en el trabajo ni en el acopio de materiales.
- Con respecto al acopio de materiales a emplear y herramientas a utilizar en los trabajos de cubierta, se tendrá en cuenta no hacer acopio de más material del estrictamente necesario y colocarlo de manera que produzca la menor sobrecarga posible a las zonas de cubierta ya ejecutadas. Así se procurará acopiar sobre los elementos resistentes de la estructura y hacerlo de la forma más horizontal posible y sobre los elementos lo más antideslizantes posibles.
- Para evitar la caída de materiales o herramientas sobre personal de la obra se pueden colocar redes interiores de lateral a lateral cambiándolas a medida que se avanza en la ejecución de la cubierta.
- En la cumbrera y en todo lo largo de la misma se dejarán instalados ganchos para sujetar cable fijador en el que se puedan anclar los cinturones de seguridad. También se colocarán este tipo de ganchos en las cabezas de los pilares para tender cable fijador desde la cumbrera al alero, y facilitar así la movilidad de los trabajadores.

### Medidas de protección

- Será obligatorio el uso del casco y botas de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante, aislante y anticlavos, homologados.
- Es preceptivo el uso del mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas y en su caso trajes de agua.
- En todos los trabajos en altura se usará el cinturón de seguridad, con dispositivo anticaídas, para el que obligadamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.
- El personal que manipule acero, se protegerá con guantes de cuero.
- El personal que realice soldaduras dispondrá de una máscara adecuada, guantes de protección, gafas de seguridad antiimpactos, mandil de cuero, polainas y manguitos de soldador, y ropa de trabajo ignífuga.

### **CERRAMIENTOS:**

#### Medidas de prevención

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo, debido que se prevé la circulación de personas y vehículos y se colocarán las señales: Riesgo de caídas a nivel, Riesgo de caídas a distinto nivel, Maquinaria pesada en movimiento, Riesgo de caída de objetos pesados.
- Se evitará el paso de trabajadores por debajo de la vertical del lugar donde se desarrollan los trabajos.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Se dispondrá de una iluminación con focos fijos o móviles que en todo momento proporcionen visibilidad suficiente tanto en zonas de trabajo como de circulación.

*Medidas de protección*

- Será obligatorio el uso del casco y botas de seguridad con puntera metálica, homologados.
- Es preceptivo el uso del mono de trabajo y en su caso trajes de agua.
- Para el acarreo manual de material cerámico se utilizará el guate anticorte de látex rugoso. Para el montaje de andamios y accionamiento de mecanismos de los mismos se utilizará el guante de trabajo.
- Para trabajos en altura sin protecciones colectivas contra caídas, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad homologado.
- El operario encargado de manejar un camión grúa para la colocación de paneles prefabricados de hormigón, usará casco, guantes y botas de seguridad.

**PAVIMENTOS:***Medidas de prevención*

- La iluminación mediante portátiles, se hará con “portalámparas estancos con mango aislante” y “rejilla” de protección de bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin al utilización de clavijas macho-hembra.
- Los acopios de pavimento, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Se colgarán los cables de seguridad, anclados a elementos firmes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, en la pavimentación de peldaños de escaleras sin proteger con la barandilla definitiva.
- Se prohíbe abandonar y dejar encendidos los mecheros y los sopletes. Una vez utilizados de apagarán inmediatamente, para evitar posibles incendios.
- Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrá constantemente una “corriente de aire” suficiente como para la renovación constante y evitar atmósferas tóxicas.

- Se establecerá en el lugar señalado el almacén para colas y disolventes. Este almacén mantendrá siempre la ventilación.
- Se prohíbe mantener colas y disolventes en recipientes sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.
- Los pavimentos plásticos se almacenarán separados de los disolventes y colas.
- Se instalarán dos extintores de polvo químico seco, ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén, (el de disolventes y el de productos plásticos).
- En el acceso de cada planta donde se estén utilizando colas y disolventes se instalarán una señal de “prohibido fumar”.

#### Medidas de protección

- Casco de seguridad, (de uso obligatorio para desplazarse por la obra).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Rodilleras almohadilladas.
- Guantes de PVC o goma.
- Mascarillas con filtro químico.

#### **ALBAÑILERÍA:**

#### Medidas de prevención

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Por encima de los 2 m, todo andamio debe estar provisto de barandilla de 0,90 m de altura y rodapié de 0,20 m.
- El acceso a los andamios de más de 1,50 m, de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes en el suelo y su longitud deberá sobrepasar por lo menos 0,70 m el nivel del andamio.



- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Los huecos de una vertical, serán destapados para el aplomo correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco.
- Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.
- No se desmontarán las redes horizontales de protección de grandes huecos hasta estar concluidos en toda su altura los antepechos de cerramiento de los dos forjados que cada paño de red protege.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Se peldañearán las rampas de escalera de forma provisional.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidas en todo su entorno por barandillas.
- Se colocarán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural) en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo o instalaciones de miras, entre otras.
- Se instalarán en las zonas con peligro de caída desde altura, “peligro de caída desde altura” y de “obligatorio utilizar el cinturón de seguridad”.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar, estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse portátiles estarán alimentados a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas diariamente de escombros.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura. Se prohíbe los “puentes de un tablón”.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío. Se instalarán plataformas de carga y descarga de materiales.

- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.
- Los escombros y casquetes se evacuarán mediante trompas de vertido montadas al efecto y no directamente.
- Se evitará trabajar ajunto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas. Si hubiera vientos fuertes podrían derrumbarse sobre el personal.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío (red vertical).

#### Medidas de protección

- Será obligatorio el uso del casco y botas de seguridad con puntera metálica y suela aislante, antideslizante y anticlavos, homologados.
- Es preceptivo el uso del mono de trabajo y en su caso trajes de agua.
- Para el manejo de mortero es aconsejable la utilización de guantes de PVC o goma, o crema protectora para las manos.
- Para el acarreo manual de material cerámico se utilizará el guate anticorte de látex rugoso. Para el montaje de andamios y accionamiento de mecanismos de los mismos se utilizará el guante de cuero.
- Cinturón de seguridad clase C, el cual se sujetará al cable fiador anclado a un metro del borde de trabajo
- Gafas de seguridad antiimpactos, protectores auditivos, mascarillas antipolvo para ambientes pulverulentos, fajas de protección dorsolumbar.

***CARPINTERÍA:******Medidas de prevención***

- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias. Además, se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo.
- El izado a las plantas mediante el gancho de la grúa se ejecutará por bloques de elementos flejados (o atados), nunca elementos sueltos. Una vez en las plantas correspondientes se romperán los paquetes para su distribución y puesta en obra.
- Se comprobará que todas las carpinterías en fase de “presentación”, permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.
- Los cercos metálicos serán “presentados” por un mínimo de una cuadrilla, para evitar los riesgos de vuelcos, golpes y caídas.
- Los tramos metálicos longitudinales, transportados a hombros por un solo hombre, irán inclinados hacia atrás, procurando que por la punta que vapor delante esté a una altura superior a la de la persona, para evitar los accidentes por golpes a otros operarios.
- Se prohíbe usar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilares de materiales o asimilables, para evitar accidentes por trabajos sobre andamios inseguros.
- Toda máquina eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.

- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Los elementos metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación, se mantendrán apuntalados a atados en su caso a elementos firmes, para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.
- En su caso, por encima de los 2 m, todo andamio debe estar provisto de barandilla de 0,90 m de altura y rodapié de 0,20 m.
- El acceso a los andamios de más de 1,50 m, de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes en el suelo y su longitud deberá sobrepasar por lo menos 0,70 m el nivel del andamio.

Para la carpintería de madera

- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en buenas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados, en buen estado.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.
- El “cuelgue” de hojas de puertas, (o de ventanas), se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- Los tramos de lamas de madera transportados, a hombros por un solo hombre, irán inclinados hacia atrás, procurando que por la punta que vapor delante esté a una altura superior a la de la persona, para evitar los accidentes por golpes a otros operarios.
- Las plataformas de andamios sobre borriquetas a utilizar para el chapado de paramentos verticales, tendrán una anchura mínima de 60 cm, (tres tablones trabados entre si y atados a las borriquetas), para evitar accidentes por trabajos sobre andamios inseguros.

- Se prohíbe usar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilares de materiales o asimilables, para evitar accidentes por trabajos sobre andamios inseguros.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con “portalámparas estancos con mango aislante” y “rejilla” de protección de bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin al utilización de clavijas macho-hembra.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Los cercos de ventana sobre precerco, serán perfectamente apuntalados para evitar vuelcos tanto interiores como hacia el exterior.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por “corriente de aire”, para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- El almacén de colas y barnices se ubicará en el lugar definido en los planos, poseerá ventilación directa y constante, un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre esta una señal de “peligro de incendio” y otra de “prohibido fumar” para evitar posibles incendios.

#### Medidas de protección

- Será obligatorio el uso del casco y botas de seguridad con puntera metálica y , suela aislante, antideslizante y anticlavos, homologados.
- Es preceptivo el uso del mono de trabajo, guantes de cuero anticorte, gafas de seguridad antiproyectantes y protectores auditivos.
- Uso de muñequeras o manguitos de cuero.
- Guantes de PVC o goma, así como de cuero para el manejo de materiales.
- Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera, (de disolventes o de colas).

**ACRISTALAMIENTO:**Medidas de prevención

- Los acopios de vidrio se ubicarán en los lugares señalados sobre durmientes de madera.
- A nivel de calle se acotará con cuerda de banderolas la vertical de los paramentos en los que se esté acristalando, para evitar el riesgo de golpes (o cortes) a las personas por fragmentos de vidrio, desprendido.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en al vertical de un tajo de instalación de vidrio.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- Los vidrios se cortarán a la medida adecuada para cada hueco en el local señalado a tal efecto.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.
- Los vidrios en las plantas, se almacenarán en los lugares designados sobre durmientes de madera, en posición casi vertical, ligeramente ladeados contra un paramento.
- Los pasillos y “caminos internos” a seguir con el vidrio, estarán siempre expedidos; es decir, sin mangueras, cables y acopios diversos que dificulten el transporte y puedan causar accidentes.
- Las planchas de vidrio transportadas “a mano” se la moverá siempre en posición vertical para evitar los accidentes por rotura.

- La instalación de vidrio se realizará desde el interior del edificio. Sujeto el operario con el cinturón de seguridad, amarrado a “punto fuerte”.
- Los andamios que deben utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.
- Se prohíben los trabajos con vidrio, en régimen de temperaturas inferiores a 0 °C.
- Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.

#### Medidas de protección

- Será obligatorio el uso del casco y botas de seguridad con puntera metálica, homologados.
- Es preceptivo el uso del mono de trabajo y gafas de seguridad antiproyectantes.
- Es necesario el uso de manoplas de cuero, muñequeras de cuero que cubran el brazo, polainas de cuero, mandil y cinturón de seguridad clase C.

#### **SOLADOS:**

#### Medidas de prevención

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulvígenas.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con “portalámparas estancos con mango aislante” y “rejilla” de protección de bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin al utilización de clavijas macho-hembra.
- Las piezas de pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán

hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de carga.

- Las piezas de pavimento sueltas, se izarán perfectamente apiladas en el interior de las bateas emplintadas, en evitación de accidentes por derrame de la carga.
- Los sacos de aglomerante, se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar accidentes por derrame de la carga.
- Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situadas lo más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezos.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos.
- Las pulidoras y abrillantadoras tendrán la empuñadura de la lanza revestida de material aislante de la electricidad.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, (o abrasiones), por contactos con los cepillos y lijas.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambios de cepillos o lijas, se efectuarán siempre con la máquina “desenchufada de la red eléctrica”, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.



### Medidas de protección

- Será obligatorio el uso del casco de seguridad (para desplazamientos o permanencia en lugares con riesgo de caída de objetos) y botas de seguridad con puntera metálica, homologados.
- Es preceptivo el uso del mono de trabajo y guantes anticorte.
- Para el manejo de mortero es aconsejable la utilización de guantes de goma o crema protectora para las manos.
- También es preceptivo el uso de: rodillera impermeables almohadilladas, guantes de PVC o goma, guantes de cuero, mandil impermeable, cinturón-faja elástica de protección de la cintura, polainas impermeables, y cinturón de seguridad clase C.

### **ALICATADOS:**

#### Medidas de prevención

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo.
- Para la realización de trabajos sobre andamios de borriquetas se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de utilización:
- Su altura no podrá ser superior a 4 veces su lado mayor
- Para alturas superiores a 2 m se dotará al andamio de barandillas de 0,90 m y rodapié de 0,20 m.
- El acceso a la plataforma de trabajo se hará por escaleras de 0,50 m de ancho mínimo, fijas a un lateral del andamio.
- Las ruedas estarán provistas de dispositivo de bloqueo.
- Antes de su utilización se comprobará su verticalidad.

- Antes del desplazamiento del andamio desembarcará el personal de la plataforma de trabajo y no volverá a subir al mismo hasta que el andamio está situado en su nuevo emplazamiento.
- El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutarán en vía húmeda para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estanco con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentación a 24 V.
- Se prohíbe lanzar los escombros directamente por los huecos de fachada o patios. Estos se apilarán, ordenadamente para su evacuación mediante conductos para tal fin.

#### Medidas de protección

- Será obligatorio el uso del casco y botas de seguridad con puntera metálica, homologados.
- Es preceptivo el uso del mono de trabajo, cinturón de seguridad clase C y gafas antipolvo (tajo de corte).
- Para el acarreo manual de material cerámico se utilizará el guate anticorte de látex rugoso. Para el montaje de andamios y accionamiento de mecanismos de los mismos se utilizará el guante de trabajo.

#### **FALSOS TECHOS DE ESCAYOLA:**

#### Medidas de prevención

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de intercomunicación interna de la obra. Cuando un paso quede cortado temporalmente por los andamios de los escayolistas se utilizará un “paso alternativo” señalizado.

- Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para la instalación de falsos techos de escayola se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Los andamios para la instalación de falsos techos sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal y bordeados de barandillas reglamentarias.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con “portalámparas estancos con mango aislante” y “rejilla” de protección de bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin al utilización de clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos y planchas de escayola se realizará preferiblemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Los acopios de sacos o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

#### Medidas de protección

- Casco de seguridad (obligatorio para los desplazamientos por la obra).
- Guantes de PVC o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección (contra gotas de escayola).
- Cinturón de seguridad clase C.

***PINTURA Y BARNIZADO:******Medidas de prevención***

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo.
- Las pinturas, (barnices, disolventes etc.), se almacenarán en los lugares señalados. Estará ventilado para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, se instalará una señal de “peligro de incendios” y otra de “prohibido fumar”.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los apoyos libres como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en balcones, (terrazas, tribunas, viseras), sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (redes, etc) para evitar los riesgos de caída al vacío.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con “portalámparas estancos con mango aislante” y “rejilla” de protección de bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin al utilización de clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, ser de tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por “corriente de aire”, para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulvígenas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión.
- Se tendrán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de estructura, bajo el tajo de pintura de cerchas (y asimilables).

#### Medidas de protección

- Será obligatorio el uso del casco y botas de seguridad antideslizantes, homologados.
- Es preceptivo el uso del mono de trabajo y guantes de PVC.

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		140

- Se utilizarán: mascarilla con filtro mecánico específico (para ambientes pulverulentos), mascarilla con filtro químico específico (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos) y gafas de seguridad (antipartículas y gotas).

### **INSTALACIÓN ELÉCTRICA:**

#### Medidas de prevención

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc), será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación mediante portátiles, con “portalámparas estancos con mango aislante” y “rejilla” de protección de bombilla. La energía eléctrica se alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin al utilización de clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, ser de tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc) sobre escalera de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas “techo” y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida por material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la “compañía suministradora”, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitara accidentes.
- Mantenimiento periódico del estado de toda la instalación eléctrica, en general, sustituyendo cualquier parte de la misma que presente la más mínima duda en materia de seguridad.
- Los alumbrados de las diferentes zonas de la obra estarán en circuitos independientes y los interruptores serán señalizados con el nombre de la instalación a la que sirven.
- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Las máquinas portátiles estarán dotadas de sistemas de protección eléctrica. Las derivaciones de conexión de estas y otras máquinas tendrán terminales de presión y dispondrán de interruptores independientes. Estas derivaciones no serán sometidas a tensión mecánica.

### Medidas de protección

- Será obligatorio el uso del casco de seguridad homologado, dieléctrico en su caso, para utilizar durante los desplazamientos por la obra, así como botas de seguridad con suela aislante ante contactos eléctricos, homologados.

- En pruebas con tensión eléctrica los operarios utilizarán botas aislantes de la electricidad (conexiones), guantes aislantes y pantalla facial transparente adaptada al casco.
- Otros elementos a utilizar serán: guantes de cabritilla de manga larga, comprobador de tensión, herramientas manuales homologadas y dieléctricas, pantalla facial de policarbonato, gafas de protección, calzado dieléctrico, herramientas con mango aislante, cinturón de seguridad clase C, banqueta de maniobra y alfombra aislante.

### ***INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS:***

#### ***Medidas de prevención***

- El almacén para los aparatos sanitarios (inodoros, bidés, bañeras, lavabos, piletas, fregaderos y asimilables), se ubicará en el lugar señalado.
- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas se transportarán directamente al sitio de ubicación para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno, (o externo), de la obra.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de conductos verticales, evitando así, el riesgo de caída. El operario/s de aplomado realizará la tarea sujeto con un cinturón de seguridad.
- Se rodearán con barandillas de 90 cm de altura los huecos de los forjados para paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado, para evitar el riesgo de caída.



- Las escaleras de mano estarán dotadas de zapatas u otro dispositivo antideslizante. Si son de tijera, dispondrán de tirantes de limitación de apertura. En ambos casos su anchura mínima será 0,50.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
- El local destinado a almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, se ubicará en el lugar señalado; tendrá ventilación constante por “corriente de aire”.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de peligro “explosión” y otra de “prohibido fumar”.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante “mecanismos estancos de seguridad” con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe abandonara los mecheros y sopletes encendidos.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestas al sol.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda: “No utilice acetileno para soldar cobre o elementos que lo contengan, se produce “acetiluro de cobre” que es explosivo”.
- Las instalaciones de fontanería en (balcones, tribunas, terrazas, etc), serán ejecutadas una vez levantadas los (pelos o barandillas) definitivas.

- El transporte de material sanitario, se efectuará a hombro, apartando cuidadosamente los aparatos rotos, así como sus fragmentos para su transporte al vertedero.

#### Medidas de protección

- Será obligatorio el uso del casco y botas de seguridad con puntera metálica, homologados.
- Es preceptivo el uso del mono de trabajo.
- Siempre que se realicen operaciones de unión de tuberías será obligatorio la utilización de guantes de protección (guantes de cuero) y mandil de cuero.
- Para la protección en el tajo de soldadura utilizarán: gafas de soldador, yelmo de soldador, pantalla de soldadura de mano, mandil de cuero, muñequeras de cuero que cubran los brazos, manoplas de cuero y polainas de cuero.

#### **MONTAJE DE MAQUINARIA:**

##### Medidas de prevención

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo.
- Las escaleras de mano estarán dotadas de zapatas u otro dispositivo antideslizante. Si son de tijera, dispondrán de tirantes de limitación de apertura. En ambos casos su anchura mínima será 0,50.
- Las máquinas auxiliares que se utilicen serán del tipo de doble aislamiento.
- Revisión de mangueras y sopletes para evitar fugas de gas.
- Las botellas de gas serán de las proximidades de toda fuente de calor, protegiéndolas del sol.
- Comprobación general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.

### Medidas de protección

- Será obligatorio el uso del casco y botas de seguridad con puntera metálica, homologados.
- Es preceptivo el uso del mono de trabajo y guantes anticorte.
- Para realizar las soldaduras se utilizará un mandil de cuero, guantes, gafas y botas polainas.

### **URBANIZACIÓN:**

#### Medidas de prevención

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales: Riesgo de caídas a nivel, Maquinaria pesada en movimiento.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- El acceso de vehículos será independiente de los accesos de peatones.
- La maquinaria de movimiento de tierras y de laboreo del terreno dispondrá de cabina con pórtico antivuelco y dispondrá del correspondiente extintor y dispositivo avisador acústico de marcha atrás.
- Se dispondrá de una iluminación con focos fijos o móviles que en todo momento proporcionen visibilidad suficiente tanto en zonas de trabajo como de circulación.

#### Medidas de protección

- Será obligatorio el uso del casco y botas de seguridad con puntera metálica, homologados.
- Es preceptivo el uso del mono de trabajo y en su caso trajes de agua.

- Para las personas encargadas de realizar la valla perimetral de la parcela será obligatorio el uso de guantes.
- Para el manejo de mortero es aconsejable la utilización de guantes de goma o crema protectora para las manos.
- Para el acarreo manual de material cerámico se utilizará el guante anticorte de látex rugoso. Para el montaje de andamios y accionamiento de mecanismos de los mismos se utilizará el guante de trabajo.

#### 4.3.4.2. Medios auxiliares necesarios

### **ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS:**

#### Medidas de prevención

- Se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- El andamio se construirá de forma que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- La distancia entre 2 borriquetas no deberá ser mayor de 1 m para tablones de 40 mm de espesor, de 1,50 m para tablones de espesor comprendido entre 40 y 50 mm y de 2 m para tablones de 50 mm ó más de espesor. (En cualquier caso la separación entre borriquetas no sobrepasará los 3,50 m).
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.

- Las borriquetas no estarán separadas “a ejes” entre sí más de 2,5 m para evitar las grandes flechas, ya que aumentan los riesgos al cimbrar.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por “bidones”, “pilas de materiales” y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, solo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales que garanticen su perfecta estabilidad.
- La anchura del piso del andamio será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en tal lugar. En este sentido, el ancho de la plataforma nunca será menor de:
- 60 cm cuando se la utilice únicamente para sostener personas y no para depositar materiales.
- 80 cm cuando se la utilice para depositar materiales
- Los andamios sobre borriquetas, cuya plataforma de trabajos esté ubicada a 2 ó más metros de altura, se arriostrarán entre si, mediante “Cruces de San Andrés”, para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones (bordes de forjados, cubiertas y asimilables), tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura por alguno de estos sistemas:
- Cuelgue de “puntos fuertes” de seguridad de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
- Cuelgue desde los puntos preparados para ello en el borde de los forjados, de redes tensas de seguridad.

- Montajes de “pies derechos” firmemente acunados al suelo y al techo, en los que instalar una barandilla sólida de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón y rodapié.
- No se permitirán andamiadas sobre materiales de construcción como bovedillas, ladrillos, etc, así como bidones o cualquier otro elemento auxiliar no específico para tal fin.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 ó más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles a utilizar en los trabajos sobre andamios de borriquetas, estará montada a base de manguera antihumedad con portalámparas estanco de seguridad con mango aislante y rejilla protectora de la bombilla, conectados a los cuadros de distribución.
- Se prohíbe apoyar borriquetas aprisionado cables (o mangueras) eléctrica para evitar el riesgo de contactos eléctricos por cizalladura (o repelón del cable o manguera).
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

#### Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado del Tipo CE-II.
- Guantes de cuero reforzado del Tipo CE-II.
- Calzado de seguridad del Tipo CE-II.
- Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo independiente de la escalera.
- Cinturón portaherramientas.
- Ropa de trabajo adecuada.

**ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES:**Medidas de prevención

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
- El montaje se debe realizar mediante las instrucciones, y se realizará por personal competente y especializado en dichos montajes.
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruceas de San Andrés, y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tableros, se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Los tornillos de las mordazas, se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los “nudos” o “bases” metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tableros.

- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a “nivel de techo” en prevención de golpes a terceros.
- Los módulos base de andamios tubulares, se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima del 1,9 m, y con los travesaños diagonales, con el fin de hacer rígido el conjunto y garantizar su seguridad.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, “torretas de maderas diversas” y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sinfín (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Se prohíbe en ésta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales.
- Se prohíbe hacer “pastas” directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.



- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caídas de objetos.
- Se prohíbe trabajar sobre los andamios tubulares bajo régimen de vientos fuertes en prevención de caídas.

#### Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado del Tipo CE-II.
- Guantes de cuero reforzado del Tipo CE-II.
- Calzado de seguridad del Tipo CE-II.
- Equipo de protección anticaídas del Tipo CE-III, formado por un arnés antiácidas y elemento de anclaje utilizando cuerdas.
- Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo independiente de la escalera.
- Cinturón portaherramientas.
- Ropa de trabajo adecuada.

#### **ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS:**

##### Medidas de prevención

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

- Las plataformas de trabajo sobre las torretas sobre ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerla más seguras y operativas.
- Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente de seguridad:
- $H/L \geq 3$ , donde:
- H= a la altura de la plataforma de la torrea.
- L = a la anchura menor de la plataforma en planta.
- En la base, a nivel de la ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre los andamios sobre ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas montadas sobre las plataformas de trabajo de las torretas metálicas sobre ruedas, por inseguros.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o torrea sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer “pastas” directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Se prohíbe arrojar los escombros desde las plataformas de los andamios.
- Se prohíbe trabajar en exteriores sobre andamios o torretas sobre ruedas, bajo régimen de fuertes vientos, en prevención de accidentes.

- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas.
- Se prohíbe subir a/o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios (o torretas metálicas), sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.
- 

#### Protecciones personales

- Casco de seguridad del Tipo CE-II.
- Guantes de cuero reforzado del Tipo CE-II.
- Calzado de seguridad del Tipo CE-II.
- Equipo de protección anticaídas del Tipo CE-III, formado por un arnés antiácidas y elemento de anclaje utilizando cuerdas.

#### **ESCALERAS DE MANO:**

##### Medidas de prevención

- Se prohíbe utilizar escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano, sobrepasarán en 1 m la altura a salvar. Las escaleras de mano, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior,  $\frac{1}{4}$  de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.

- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- No se debe transportar horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- Las superficies de apoyo deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.
- No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc).

#### Uso de escaleras de madera

- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

#### Uso de escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que pueden mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

- Las escaleras metálicas no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

#### Uso de escaleras de tijera

- Las escaleras de tijera estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de una cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera en posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se usarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).

#### Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado del Tipo CE-II.
- Guantes de cuero reforzado del Tipo CE-II.
- Calzado de seguridad del Tipo CE-II.
- Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo independiente de la escalera.
- Cinturón portaherramientas.
- Ropa de trabajo adecuada.

***CABLES, CADENAS Y APARATOS DE IZADO:******Medidas de prevención***

- Elegir el cable adecuado, con una composición adecuada y la capacidad de carga necesaria para la operación a realizar, además de carecer de defectos apreciables.
- Revisarlo frecuentemente. Retirar aquellos que presenten alambres rotos o desgastados, oxidaciones o deformaciones.
- Equipar con guardacabos los anillos terminales de los cables.
- No utilizar cables ni cadenas anulados.
- En la carga a elevar se elegirán los puntos de fijación que no permitan el deslizamiento del aparato de izado, cuidando que estos puntos se encuentren convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad de la carga.
- La carga permanecerá en equilibrio estable, utilizando si es preciso, un pórtico para equilibrar las fuerzas de las eslingas.
- Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.
- Conservarlas en buen estado. No se deben dejar a la intemperie y menos aún tiradas por el suelo. Como mejor están son colgadas.
- Las cuerdas para izar tendrán un factor de seguridad de 10.
- No colocarse bajo la carga suspendida.

***Protecciones personales***

- Guantes.
- Botas de seguridad (Puntera reforzada), homologadas (MT-5).
- Casco protector homologado (MT-1).
- El uso del cinturón de seguridad (MT-13) se reserva para aquellos puestos de trabajo que implican un riesgo de caída de altura por la proximidad del operario, que recoge la carga.

- Cuando la posición de trabajo sea incómoda y suponga para la espalda un sobreesfuerzo anormal se dotará al trabajador de un cinturón antilumbago.

#### 4.3.4.3. Maquinaria

#### **RETROEXCAVADORA Y MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS:**

##### Medidas de prevención

- Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Las máquinas para los movimientos de tierras serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisores, cadenas y neumáticos.
- Los desplazamientos de la retro se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha, excepto en el descenso de pendientes que se realizará con la cuchara apoyada en la parte trasera de la máquina.
- La intención de moverse se indicará con el claxon y pilotos. El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una rueda.
- Durante la excavación del terreno la máquina estará calzada al terreno sobre sus zapatas hidráulicas.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de las máquinas se suplirá mediante operarios que le indicarán la maniobra.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos de atropello.
- Se prohíbe trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de la línea eléctrica.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la “retro” con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello, y sin depositar la cuchara en el suelo. Se prohíbe el transporte de personas sobre la retro. No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- Si se produce un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará ayuda por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.
- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m, avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes del suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.
- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para la conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caída o atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para poder evitar los riesgos por caída de la máquina.



- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general).
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m de distancia de ésta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).
- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente. Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.

Protecciones personales:

- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero.
- Calzado para conducción de vehículos (botas antideslizantes).
- Mascarilla antipolvo.
- Casco de seguridad homologado.

**CAMIÓN:**

Medidas de prevención

- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado. Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de tierra o arena sobre el elemento de carga.

- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada y la llave de contacto quitada siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso. No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con graves riesgos.
- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por señales de un miembro de la obra. Respetarán todas las normas del código de circulación.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad las condiciones del terreno.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Se comprobará diariamente el funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos, así como presión y estado de neumáticos.

#### Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado de polietileno.
- Botas impermeables (goma o PVC) y antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada e impermeable.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Calzado de seguridad adecuado para la conducción.

- Guantes aislantes de vibraciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Protectores auditivos.
- Cinturón abdominal antivibratorio.
- Asiento anatómico.

### ***DUMPER (CARRETILLA MECÁNICA):***

#### *Medidas de prevención*

- Con el vehículo cargado deben evitarse frenazos bruscos.
- Es recomendable establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizando las zonas peligrosas.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano.
- En el vertido del material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.

#### *Protecciones personales*

- Casco de seguridad homologado de polietileno.
- Botas impermeables (goma o PVC) y antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada e impermeable.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Calzado de seguridad adecuado para la conducción.
- Guantes aislantes de vibraciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.

- Protectores auditivos.
- Cinturón abdominal antivibratorio.
- Asiento anatómico.

### ***CAMIÓN HORMIGONERA:***

#### ***Medidas de prevención***

- El recorrido del camión en el interior de la obra se efectuará según lo definido en los planes de acceso.
- La puesta en estación y los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidas por un señalista, en prevención de riesgos de maniobras incorrectas.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigoneras sobrepasen la línea de seguridad de 2 metros de separación de las zanjas para vigas y encepados.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

#### ***Protecciones personales***

- Casco de seguridad homologado.
- El conductor del camión deberá ir provisto para la descarga del hormigón de guantes clase A tipo 2.
- Calzado adecuado para conducir con ligereza y seguridad.
- Asiento anatómico.

**GRÚA AUTOPROPULSADA:**Medidas preventivas de aplicación en el recinto interno de la obra

- La grúa autopropulsada tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- El gancho (o el doble gancho), de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.
- Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tablonos de 9 cm de espesor (o placas de palastro), para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que apoyar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

Medidas preventivas de aplicación para la seguridad de los operadores del camión grúa

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.

- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal, puede producir accidentes.
- No de marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca al suelo directamente desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie la toque, la grúa autopropulsada, puede estar cargada de electricidad.
- No haga por si mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un “puente provisional de obra”, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegura la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga, ni admita que alguien se cuelgue del gancho, es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, pueden provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, para las maniobras.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.

- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina esté estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos, y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas, o estribos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas, o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Utilice siempre los equipos de protección que le indiquen en la obra.

***HORMIGONERA:******Medidas de prevención***

- A los trabajadores ajenos a su manejo hay que prohibirles el uso de la hormigonera y, los que estén autorizados, deben ser instruidos para el servicio normal y aleccionados en los riesgos comunes, en la limpieza y manipulación de la máquina.
- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando funcione la máquina.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos, así como claramente delimitada.
- No se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
- Tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión-correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.
- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.
- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Para evitar el contacto eléctrico indirecto, el material utilizado presentará un grado de protección IP-55, y en el origen de la instalación se instalará un interruptor diferencial de 300 mA cuando las masas de toda la maquinaria estén



puestas a tierra, siendo ésta inferior a  $80\Omega$ . En caso contrario los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).

- Las carcasas y demás partes metálicas estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento y limpieza directa-manual estarán realizadas por personal especializado para tal fin, previa desconexión de la energía eléctrica.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda de cuatro puntos seguros.

#### Protecciones personales

- Gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas cuando la hormigonera esté en movimiento.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo ajustada para que no pueda ser atrapada por elementos en movimiento.
- Botas de goma o PVC para aislar al trabajador de la humedad y de posibles contactos eléctricos indirectos.
- Casco homologado de seguridad (polietileno).
- Mascarilla antipolvo.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Tapones.

**VIBRADOR ELÉCTRICO:**Medidas de prevención

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.
- La alimentación eléctrica de la herramienta permanecerá siempre aislada.
- Prohibido el abandono del vibrador en funcionamiento o desplazarlo tirando de los cables.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas al sistema mano-brazo para un periodo de referencia de ocho horas para operadores de vibradores no superará  $2,5 \text{ m/s}^2$ , siendo el valor límite de  $5 \text{ m/s}^2$ .
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1. del RD 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

Protecciones personales

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra salpicaduras.

**SIERRA DE DISCO TRONZADORA:**Medidas de prevención

- Las máquinas de sierra a utilizar en esta obra, estarán señalizadas mediante el rótulo “PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS”.

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		169

- Se limpiará de productos procedentes de los cortes (serrín, polvo,...), los alrededores de las mesas de sierra circular, en prevención de incendios.
- Estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
- Carcasa de cubrición del disco.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por polea.
- Interruptor estanco.
- Toma de tierra.
- El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
- Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
- La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo. No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.
- Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos.
- No se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y eléctricos.
- No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.
- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúe la alimentación.
- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
- Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán “guía-hojas” (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).
- El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.
- El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.
- El mantenimiento será realizado por personal especializado.
- La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) en combinación con los disyuntores diferenciales.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al encargado para que sea subsanado

el defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de la electricidad.

- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al encargado para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte.
- Si la máquina se detiene, retírese de ella y avise al encargado para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes. Desconecte el enchufe.
- Antes de iniciar el corte (con la máquina desconectada de la energía eléctrica), gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte causando accidentes.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

#### Normas de seguridad para el corte de material cerámico

- Observar que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicitar al encargado que se cambie por otro nuevo. Esta operación se realizará con la máquina desconectada de la red eléctrica.
- Efectuar el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico.

- Efectuar el corte a sotavento. El viento alejará del operario las partículas perniciosas, pero es necesario que éstas no se lancen sobre el resto de operarios, ya que también pueden sufrir daños al respirarlas.
- Mojar el material cerámico con agua, antes de cortarlo, para evitar así gran cantidad de polvo.

#### Protecciones personales

- Casco homologado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtros recambiables.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores auditivos.
- Empujadores.
- Botas de seguridad con plantilla anticlavo.

#### **COMPRESOR:**

#### Medidas de prevención

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- El compresor (o compresores), se ubicará en los lugares señalados en prevención de los riesgos por imprevisión o creación de atmósferas ruidosas.
- Antes de la puesta en marcha de la máquina leer las instrucciones de servicio y mantenimiento.

- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se la adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar, serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Mantener el compresor limpio de grasa y aceite.
- Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes para evitar un reventón.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas o protegidas en los cruces de los caminos.

#### Protecciones personales

- Gafas de seguridad.
- Botas.
- Guantes de protección.

**MARTILLO NEUMÁTICO:**Medidas de prevención

- Se acordonará la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- El personal que lo utilice, debe ser especialista en el uso seguro del martillo neumático, quedando prohibido su uso al personal no autorizado.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda o señalización de aviso”.
- Se prohíbe dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- No está permitido aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros del lugar de manejo de los martillos neumáticos, para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Para cambiar de puntero o de pala cerrar la llave de paso, descargar de aire la manguera, abrir uña que retiene el puntero o la pala y cambiarlo. Una vez cambiado cerrar la uña.
- Para cambiar de puntero siempre desconectar la manguera de aire o cerrar el grifo de aire.
- Mojar repetidamente el objeto a romper para evitar la producción excesiva de polvo.
- No deje el martillo neumático hincado en el suelo o pavimento.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que el puntero rompedor, está perfectamente amarrado al resto del martillo.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión



*Protecciones personales y normas de seguridad para los operarios*

- El trabajo a realizar puede desprender partículas que dañen el cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evitar las posibles lesiones utilizando los siguiente equipos de protección individual:
- Ropa de trabajo cerrada.
- Gafas antiproyecciones.
- Igualmente, el trabajo a realizar comunica vibraciones al organismo. Por ello, hay que protegerlo de posibles lesiones internas utilizando:
- Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada.
- Muñecas bien ajustadas.
- La lesión que de ésta forma se puede evitar es, el doloroso lumbago, ("dolor de riñones"), y las distensiones musculares de los antebrazos, (muñecas abiertas).
- Para evitar las lesiones en los pies, utilizar unas botas de seguridad.
- Considerar que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente los pulmones. Para evitarlo, utilizar una mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca, ya que al querer después extraerlo puede resultar muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegurarse de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que lo cambien.
- No dejar el martillo a operarios inexpertos, debido a que al utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.
- Comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes, siendo necesario montar plataformas de ayuda, evitará las caídas.

***EQUIPOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA POR ARCO:******Medidas de prevención***

- Limpiar la zona de trabajo de todo material susceptible a incendiarse con la posible caída de chispas.
- El izado de vigas metálicas (perfilería) se guiará mediante sogas hasta su “presentación”, nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, cortes y atrapamientos.
- El izado de vigas metálicas se realizará eslingadas de dos puntos; de tal forma, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman los dos hondillos de la eslinga, sea igual o menor que 90 grados, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- Las vigas y pilares “presentados”, quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, codales, eslingas, apuntalamiento, cuelgue del gancho de la grúa, etc, hasta concluido el “punteo de soldadura” para evitar situaciones inestables.
- No se elevará una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cotas punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.
- Los pilares metálicos se izarán en posición vertical siendo guiados mediante cabos de gobierno, nunca con las manos. El “aplomado” y “punteado” se realizará de inmediato.
- Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje, para prevenir el riesgo de caída desde altura.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 km/h.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se tenderán entre los pilares, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los “mecanismos paracaídas” de

los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre las jácenas o vigas de la estructura, en prevención del riesgo de caída desde altura.

- Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- El taller de soldadura (taller mecánico), tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Los porta electrodos a utilizar, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se prohíbe expresamente la utilización de porte electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de soldadura a realizar en (zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad), no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las operaciones de soldadura a realizar (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Utilizar siempre cableado en buen estado.
- La zona de trabajo debe estar bien ventilada para la evacuación de los humos procedentes de la soldadura de no ser así instalar ventilación forzada.
- No se dejará la pinza directamente en el suelo, cuando se interrumpa el trabajo se apoyará sobre un soporte aislante.
- Los cables de alimentación deben ser de la sección adecuada para no dar lugar a sobrecalentamientos. Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal superior a 1000 V.
- Los bornes de conexión de la máquina y la clavija de enchufe deben estar aislados.

- La carcasa debe conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en caso de que se produzca una corriente de defecto.

#### Normas de prevención

- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para la salud. Proteger con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mirar directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producir lesiones graves en los ojos.
- No picar el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producir graves lesiones en los ojos.
- No tocar las piezas recientemente soldadas; aunque parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producir quemaduras serias.
- Soldar siempre en un lugar ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo, evitando quemaduras fortuitas.
- No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Depositarla sobre un porta pinzas.
- Pedir que indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- No utilizar el grupo sin que lleve instalado el protector. Evitará el riesgo de electrocución.
- Comprobar que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anular la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldar porque “salte” el disyuntor diferencial. Avisar al encargado para que se revise la avería. Aguardar a que reparen el grupo o bien utilizar otro.
- Desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración (almuerzo, comida, o desplazamiento a otro lugar).

- Comprobar antes de conectarlas al grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicitar se las cambien, evitará accidentes. Si es necesario empalmar las mangueras, protegerlas el empalme mediante “forrillos termorretractiles”.
- Escoger el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Cerciorarse de que estén bien aisladas las pinzas para porta electrodos y los bornes de conexión.
- Utilizar aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque parezcan incómodas o poco prácticas.

#### Protecciones personales

- Pantalla de protección de la cara y ojos.
- Guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior.
- Mandil de cuero y polainas.
- Calzado de seguridad tipo bota, preferiblemente aislante.
- Casco y cinturón de seguridad, cuando sea necesario.
- La ropa de trabajo será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca; además llevará un collarín que proteja el cuello. Es conveniente que no lleven bolsillos y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente. Los pantalones no deben tener dobladillo, pues pueden retener las chipas producidas, pudiendo introducirse en el interior del calzado de seguridad.

**AMASADORA DE MORTERO:**Medidas de prevención

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasas.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor cuando funcione la máquina.
- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

Protecciones personales

- Casco homologado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma y mascarilla antipolvo.

**HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES:**Medidas de prevención

- El circuito que las alimente estará protegido por interruptor diferencial de 30 mA.
- La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos se realizará conectándola a transformadores a 24 V.
- Estarán guardadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo y colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo. Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

- No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante. Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe. Si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Cuando se averíe la herramienta se colocará la señal “No conectar, máquina averiada” y será retirada por la misma persona que la instaló.
- Los mangos estarán sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.

#### Protecciones personales

- Casco homologado de seguridad de polietileno.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes, etc.
- Guantes dieléctricos.
- Ropa de trabajo ajustada, especialmente en puños y tobillos.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Protecciones auditivas y oculares
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

### **1.4.Programación preventiva**

En todo lo relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y de protección individual, se observará lo dispuesto en el R.D. 1215/1997 de 18 y R.D. 773/1997 de 30 de mayo, respectivamente.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento. Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

#### **4.1.1. Protecciones individuales**

Los Contratistas y subcontratistas, deberán atenerse a lo dispuesto en el RD 773/1997, de 30 de mayo “Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual” B.O.E. de 12 de junio de 1997, en lo que se refiere a la elección, disposición y mantenimiento de los equipos de protección individual de que deberán estar provistos los trabajadores, cuando existan riesgos que no han podido evitarse o limitarse suficientemente por los medios de protección colectiva que se indican en el punto siguiente, o mediante los métodos y procedimientos de organización de trabajo señalados en el punto anterior.

Todo elemento de protección personal se ajustará, además de a los R.D. citados, a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74, B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.



En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

En la presente obra, se atenderá especialmente a:

#### Protección de la cabeza

- Casco de seguridad: No metálico, aislante para baja tensión, para todos los operarios que participen en la obra, incluso visitantes, cuando exista posibilidad de golpe en la cabeza o caída de objetos.
- Pantalla de protección para soldadura: Se empleará en los trabajos de soldadura.
- Gafas antiproyecciones: Para trabajos con posible proyección de partículas.
- Gafas antipolvo: Para utilizar en ambientes pulverulentos.
- Gafas de oxicorte.
- Mascarilla antipolvo: Se utilizará cuando exista formación de polvo durante el trabajo.
- Filtros para mascarillas.
- Protector auditivo: Para aquellos trabajos en los que el nivel de ruido este por encima de lo establecido por la ley.
- 

#### Protección del cuerpo

- Cinturón de seguridad cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo. En todos los trabajos con riesgos de caída de altura será de uso obligatorio.
- Cinturón antivibratorio: Para conductores de toda máquina que se mueve por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que utilicen martillos rompedores.

- Mono de trabajo: Para todo tipo de trabajo a realizar en la obra. Se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo aplicable.
- Traje impermeable: Para días de lluvia o en zonas donde existen filtraciones o salpicaduras.
- Mandil de cuero: Para los trabajos de martillos neumáticos y de soldadura.

#### Protección de extremidades superiores

- Guantes de cuero y anticorte: Para manejar todo tipo de materiales que normalmente se utilizan en la obra.
- Guantes dieléctricos: Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan la posibilidad de estar a tensión.
- Guantes de goma finos, para albañiles y operarios que trabajen en hormigonado.
- Guantes para soldador en cuero: Para trabajos de soldadura.
- Manguitos para soldador en cuero: Para trabajos de soldadura.

#### Protección de extremidades inferiores

- Polainas para soldador en cuero: Para trabajos de soldadura.
- Botas de agua de acuerdo con MT-27: Se utilizarán en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro, también en trabajos de hormigonado.
- Botas de seguridad con puntera reforzada clase 111 (lona y cuero): En todo trabajo en que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo cuando esté seca. También cuando se manejan objetos pesados que pueden provocar aplastamientos en los dedos de los pies.
- Botas aislantes de la electricidad (botas dieléctricas): Para uso de los electricistas

#### 4.4.1.1. Control de entrega de los equipos de protección individual (EPI)

Se realiza a través del parte de entrega de equipos de protección individual (EPI), que es un documento mediante el cual quedará la constancia de que se han entregado al trabajador el Equipo de Protección Individual necesario para realizar su trabajo bajo condiciones seguras.

Este documento se deberá componer y presentarlo a la aprobación de la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- Número del parte
- Identificación del contratista principal
- Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual
- Oficio o empleo que desempeña
- Categoría profesional
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual
- Firma y sello de la empresa principal

Estos partes estarán confeccionados por triplicado, siendo cada copia:

- El original quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y Salud
- Una copia se entregará a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud
- Una copia para el trabajador

#### 4.4.2. Protecciones colectivas

##### Protecciones colectivas generales

- Pasarelas de madera sobre zanjas: Se dispondrán para elementos para atravesar las zanjas abiertas, quedando determinado el número a colocar en función de la longitud de la zanja.
- Barandillas de protección: Se dispondrá en bordes de excavación, viales afectados, zanjas, pozos y zapatas de cimentación y plataformas de trabajo siempre que el desnivel posible de caída sea superior a dos metros.
- Topes de desplazamiento de vehículos que protejan ante desprendimientos o hundimientos del terreno.
- Señales acústicas en los vehículos para indicar el inicio de la marcha atrás.
- Equipos de seguridad y tomas de tierra: Toda la maquinaria dispondrá de sus elementos de protección abre-poleas, protección sierra de disco, etc, según especifica el Reglamento de Seguridad e Higiene y el de seguridad en las máquinas.
- Escaleras de mano: Como acceso puntual a niveles superiores.
- Tableros de paso a mejoramiento de viales: Cuando una zona de paso se encuentra con peligro de deslizamiento, se dispondrá una superficie de tableros o materiales pétreos (grava).
- Plataformas de trabajo: Se dispondrá en elementos auxiliares para trabajos a distinto nivel respecto al suelo o punto de apoyo.
- Extintores: Se dispondrán como sistemas de protección contra incendios homologados.
- Brigada de seguridad: Para montaje, mantenimiento, reposición y desmontaje de las protecciones necesarias, así como de los medios de señalización y balizamiento.

### Señalización general

- La señalización de Seguridad se ajustará a lo dispuesto en el R.D. 485/1997 de 14 de abril, y en durante la ejecución del presente Proyecto, se dispondrán, al menos:
- Señales de STOP en salidas de vehículos.
- Obligatorio uso de cascos, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, protectores auditivos, botas y guantes, etc.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria en movimiento, cargas suspendidas.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y extintor, cinta de balizamiento.

### Instalación eléctrica cuadro de obra

- Conductor de protección y pica o plaza de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

### Excavaciones de fosos y zanjas de cimentación

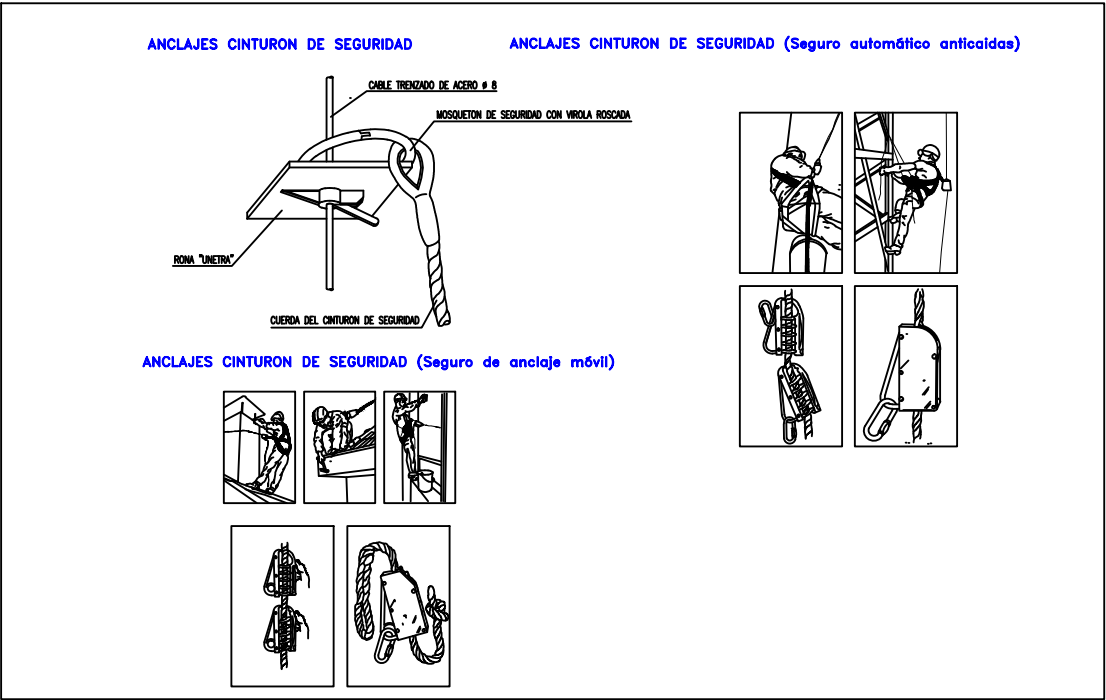
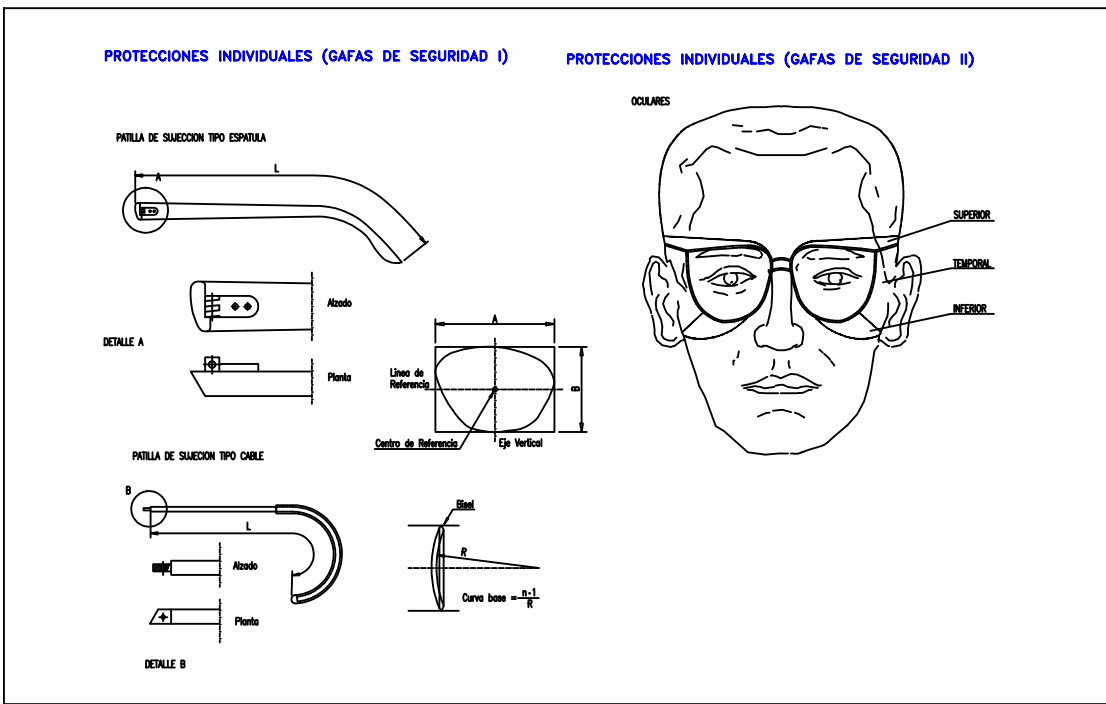
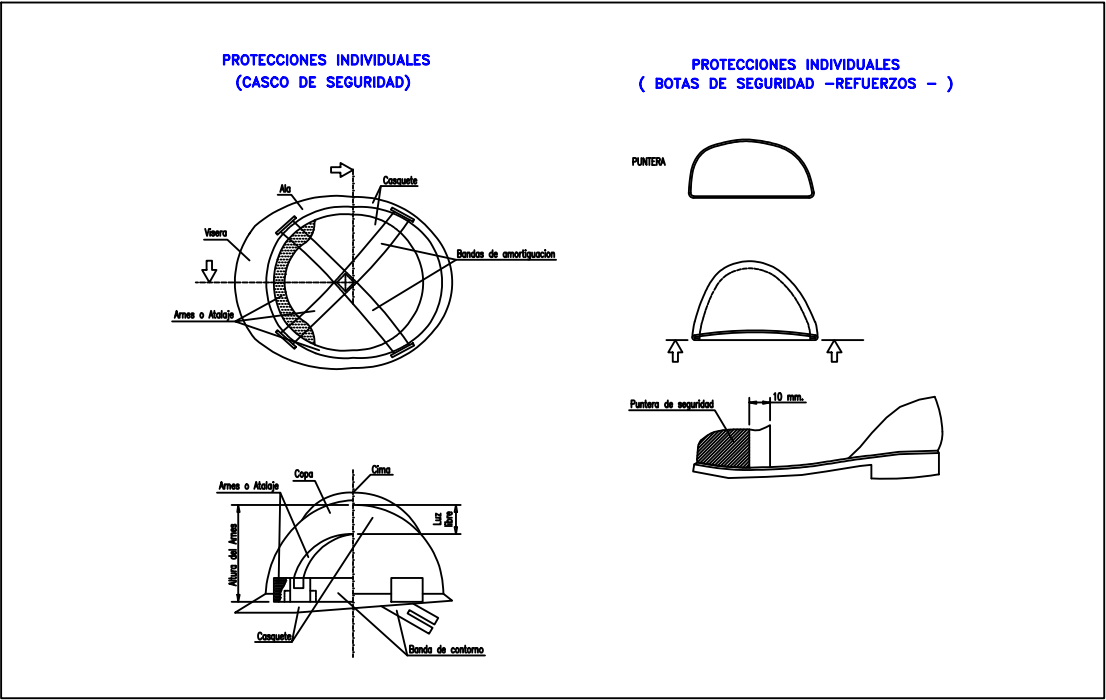
- Protección contra caída a los fosos de vehículos. Topes de desplazamiento de vehículos.
- Protección contra caída a los fosos de personas. Vallas de limitación y protección.
- Protección contra caída de objetos.



Estructura y cubiertas

- Redes horizontales.
- Vallas de limitación y protección.
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad.
- Mallazos resistentes en huecos horizontales.
- Ganchos para reparaciones, conservación y mantenimiento de cubiertas.

Salamanca, Febrero de 2014

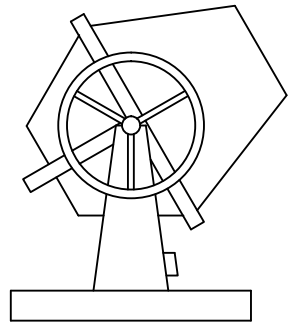
Fdo: Raúl CadenasRodríguez



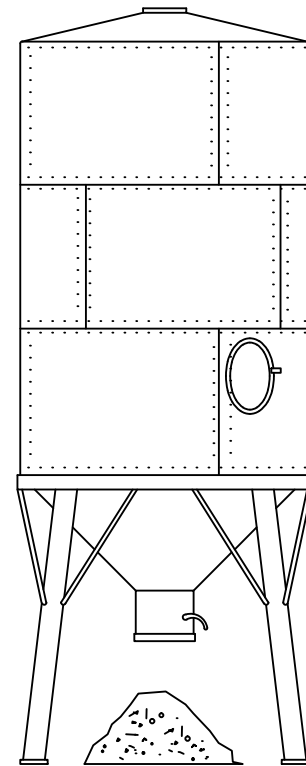
	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDIVIDUALES	Nº: 1
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
SIN ESCALA	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO:
		RCR-01-14



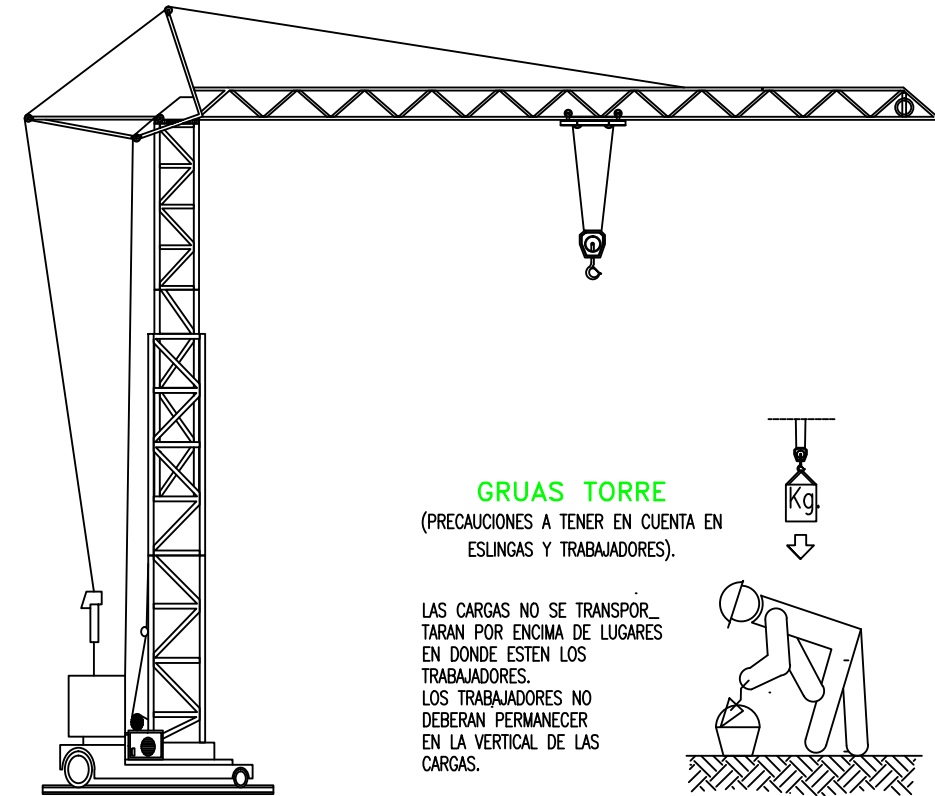




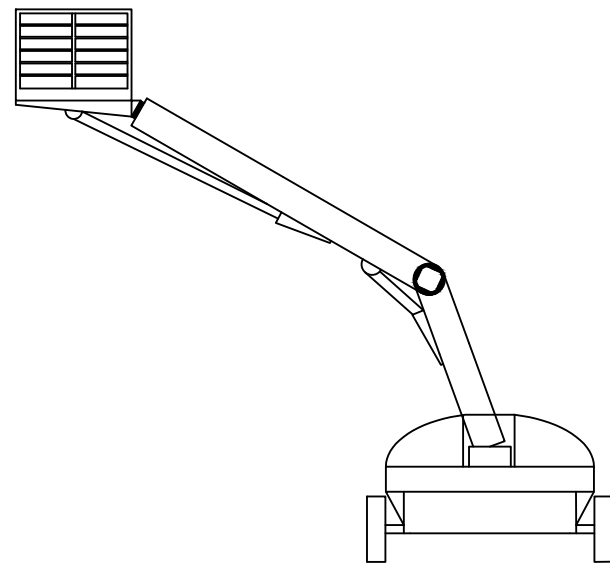
HORMIGONERA





SILO

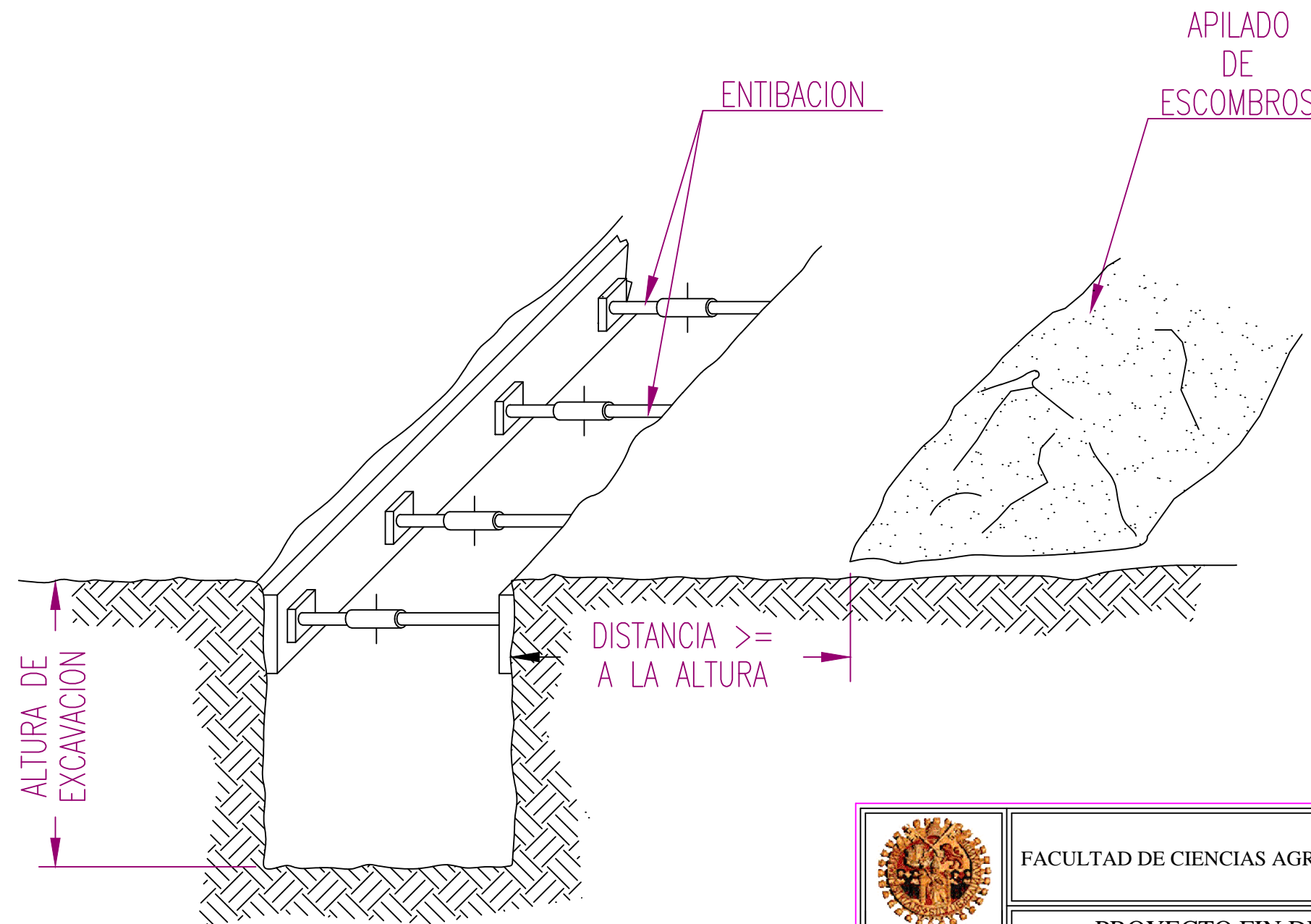


GRUA TORRE





CARRETILLA ELEVADORA TELESCÓPICA (MANITOU)

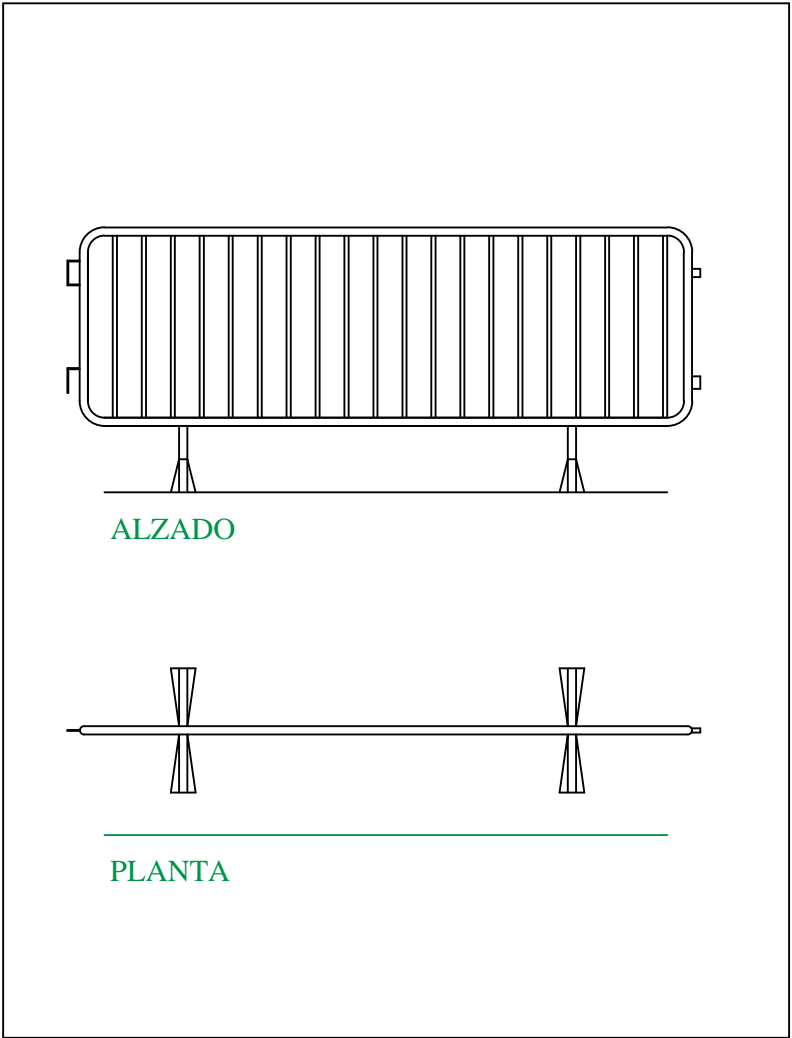
 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		 INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
PROYECTO FIN DE CARRERA			
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MAQUINARIA			Nº: 3
ESCALA:  SIN ESCALA	EL ALUMNO:  RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FECHA: ENERO 2014 FIRMA: CÓDIGO: RCR-01-14	



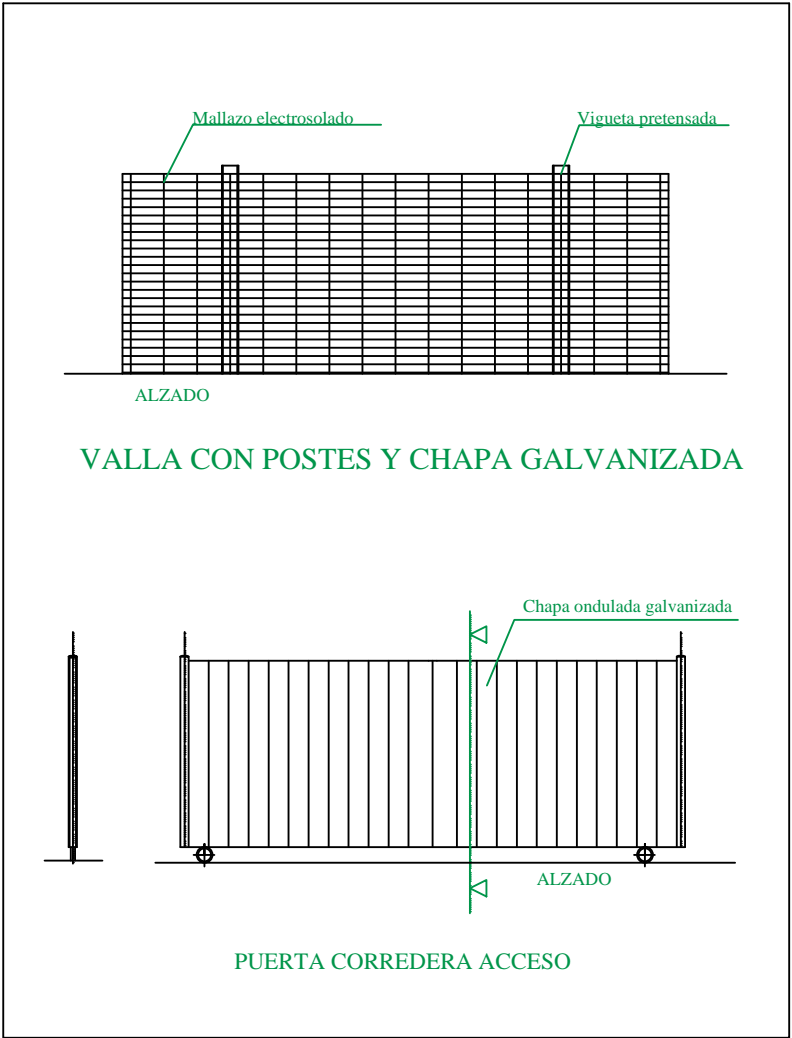
## PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES

 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES <b>PROYECTO FIN DE CARRERA</b>	 INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO: <b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EXCAVACIONES</b>		Nº: <b>4</b>
ESCALA: SIN ESCALA	EL ALUMNO: <b>RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ</b>	FECHA: <b>ENERO 2014</b> FIRMA: CÓDIGO: <b>RCR-01-14</b>

VALLADOS





VALLA MOVIL DE PROTECCION  
Y  
PROHIBICION DE PASO



VALLA CON MALLAZO METALICO

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		 INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
PROYECTO FIN DE CARRERA			
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD VALLADOS SEÑALIZACIÓN Y BALIZADO			Nº: 5
ESCALA:  SIN ESCALA	EL ALUMNO:  RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ		FECHA: ENERO 2014
			FIRMA:
			CÓDIGO: RCR-01-14

## **ANEJO 14 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **PLIEGO DE CONDICIONES**

#### **Índice**

1.	CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	3
1.1.	Normativa.....	3
1.2.	Obligaciones de las partes implicadas contratista .....	7
1.3.	Responsabilidad civil .....	10
2.	CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....	11
2.1.	Coordinador de seguridad y salud.....	11
2.2.	Plan de seguridad y salud en el trabajo .....	11
2.3.	Libro de incidencias .....	12
2.4.	Libro de órdenes.....	13
2.5.	Aprobación de las certificaciones.....	13
2.6.	Precios contradictorios .....	13
2.7.	Paralización de los trabajos .....	14
2.8.	Derechos de los trabajadores.....	14
3.	CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....	15
3.1.	Equipos de trabajo .....	15
3.1.1.	Generalidades .....	15
3.1.2.	MÁQUINAS Y EQUIPOS .....	15
3.1.3.	Características, utilización y mantenimiento de máquinas, equipos .....	17
3.2.	Instalaciones provisionales .....	40
3.2.1.	Instalaciones eléctricas .....	40
3.2.2.	Instalación de agua potable.....	43
3.3.	Elementos de protección colectiva.....	44
3.4.	Elementos de protección individual.....	48
3.4.1.	Características .....	48
3.4.2.	Utilización y mantenimiento .....	51

3.4. Señalización .....	53
3.4.1. Características .....	53
3.5.2. Utilización y mantenimiento .....	53
3.6. Locales y casetas de obra.....	54
3.6.1. Aseos y vestuarios .....	54
3.6.2. Duchas .....	55
3.6.3. Retretes .....	55
3.6.4. Comedores.....	56
3.7. Organización de la obra .....	56
3.7.1. Programación de los trabajos.....	56
3.7.2. Medidas previas al inicio de las obras .....	57
3.7.3. Medidas generales durante la ejecución de la obra .....	57
3.7.4. Productos, materiales y sustancias peligrosas .....	59
3.7.5. Orden y limpieza de la obra.....	59
3.8. Asistencia médico sanitaria.....	60
3.8.1. Medicina preventiva .....	60
3.8.2. Servicios asistenciales .....	60
3.8.3. Botiquín de obra .....	62
3.4.4. Medidas de emergencia.....	62
4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....	63
4.1. Plan de seguridad y salud.....	63
4.2. Modificaciones .....	63
4.3. Liquidación .....	63
4.4. Valoración de unidades incompletas.....	63

## PLIEGO DE CONDICIONES

### CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

#### **1. Normativa**

Se ha tenido en cuenta la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, de Reglamento de los Servicios de Prevención, así como el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que establece la obligatoriedad de la inclusión de un ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto, se elabore un estudio de seguridad y salud, coherente con el Proyecto de Ejecución de obra, en el que se desarrollará la problemática específica de seguridad e higiene, con el contenido y características mínimas que se señalan en el Real Decreto 1627/1997. En dicho estudio, se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su momento, con las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos posteriores.

La ejecución de la obra, objeto del Estudio de Seguridad, estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas. Esta relación de dichos textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor, y de la que se haría mención en las correspondientes condiciones particulares de un determinado proyecto.

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.- Que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero.- Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Orden del 27 de Junio de 1997.- Por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de Enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.- Por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero.- Por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- Orden de 20 de Febrero de 1997, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones de comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual EPI.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril.- Sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril.- Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril.- Sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 de 14 de Abril.- Sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo.- Sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de Marzo.- Sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante

el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo.- Sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de Abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de Abril.- Sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio.- Sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de Junio.- Sobre protección de la salud de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre.- Sobre la reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de Marzo.- Por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de Marzo.- Sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.



- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005 Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Resolución de 5 de noviembre de 2010, de la Dirección General de Ordenación de la Seguridad Social, por la que se dictan instrucciones a las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social en relación con la aplicación del artículo 32 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en la redacción dada por la disposición final sexta de la Ley 32/2010, de 5 agosto.
- Código Técnico de Edificación, con especial atención a los siguientes documentos básicos:
  - DB SE: Seguridad Estructural
  - DB SE-AE: Acciones en Edificación
  - DB SE-A: Acero
  - DB SI: Seguridad en caso de incendio
  - DB HS: Salubridad
- EHE-08: Instrucción de hormigón estructural.
- Norma UNE 23-034-88: Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
- Convenio Colectivo del Grupo de Construcción y Obras Públicas de la Comunidad de Castilla y León.
- Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y Edificación en el municipio de Villamañán.
- Resto de disposiciones Oficiales relativas a Seguridad y Salud que afecten a los trabajos que se han de realizar.

## **2. Obligaciones de las partes implicadas contratista**

### **CONTRATISTA:**

- Cumplir y hacer cumplir en la obra todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la Seguridad y Salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra un plan de seguridad, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de éste Estudio de Seguridad y Salud para el presente proyecto.
- Incorporar al Plan de Seguridad y Salud el “Plan de Ejecución de la Obra” que piensa seguir, incluyendo desglosadamente las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz.
- Presentar el Plan de Seguridad a la aprobación del autor de éste Estudio de Seguridad y Salud antes del comienzo de la obra. Realizar diligentemente cuantos ajustes fueran necesarios para que la aprobación pueda ser otorgada y no comenzar la obra hasta que éste trámite se haya concluido.
- Entregar el Plan de Seguridad aprobado a las personas que define la legislación vigente.
- Notificar a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues éste documento es el que pone en vigencia el contenido del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe.
- En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del Plan de Seguridad y Salud que presente el Contratista Adjudicatario, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con la autoría del Estudio de Seguridad y Salud antes de la firma del acta de replanteo.
- Transmitir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra, y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

- Entregar a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los Equipos de Protección Individual, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el Estudio de Seguridad y Salud, según lo contenido en el Plan de Ejecución de Obra, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas con el conocimiento que se han diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
- Montar a tiempo según el Plan de Ejecución de Obra, las instalaciones provisionales para los trabajadores. Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza, realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material deteriorado y la retirada definitiva, conector de que se definen y calculan éstas instalaciones para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
- Informar de inmediato de los accidentes leves, graves o mortales a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en éste ESS.
- Colaborar con la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud en la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- Incluir en el Plan de Seguridad y Salud que se presentará para su aprobación, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Unidas a las que suministramos para el montaje de la protección colectiva y equipos, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hacen mención, lo comunicará por escrito al autor de éste Estudio de Seguridad y Salud con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.

- Componer en el Plan de Seguridad y Salud una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en éste Estudio de Seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de éste requisito no podrá ser otorgada la aprobación del Plan de Seguridad y Salud.
- Componer en el Plan de Seguridad y Salud el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, para que sea conocido por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud del análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones oportunas.

***TRABAJADORES AUTÓNOMOS:***

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- El mantenimiento de la obra en buen estado y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el RD 1215/1997.
- Elegir y utilizar Equipos de Protección Individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.

- tender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

### **3. Responsabilidad civil**

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hecho nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder, se entiende que ésta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de la ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

## **CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA**

### ***2.1. Coordinador de seguridad y salud***

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57/CEE del Consejo, de 24 de Junio de 1992 “Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse a las obras de construcción temporales o móviles”. El R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil. En el Artículo 3 del R.D. 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud. En el Artículo 8 del R.D. 1627/1997 se reflejan los principios generales aplicables al Proyecto de obra.

### ***1.2. Plan de seguridad y salud en el trabajo***

El Artículo 7 del R.D. 1627/1997 indica que cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, el cual debe cumplir los siguientes requisitos:

- a) El Contratista de la obra queda obligado a introducir en el Plan de Seguridad y Salud sus Normas de Prevención de Empresa. Si no cumple con éste requisito el Plan de Seguridad no podrá ser aprobado. Debe confeccionarlo antes de la firma del acta de replanteo, siendo requisito indispensable el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta, que recogerá expresamente el cumplimiento de tal circunstancia.
- b) Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de éste Estudio de Seguridad y Salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en éste Estudio de Seguridad y Salud. Además está obligado a suministrar los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el Plan de Ejecución de Obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de Seguridad y Salud. Para ello tomará como modelo de mínimos el Plan de Ejecución de Obra que se incluye en el proyecto general.
- c) Respetará la estructura de éste Estudio de Seguridad y Salud.

- d) Suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
- e) No contendrá croquis de las llamadas Fichas de Seguridad de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del Plan de Seguridad y Salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia nunca se aceptarán como sustitutivos de ellos.
- f) No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento que no se ajuste a lo especificado.
- g) La empresa del Contratista estará identificada en cada página y en cada plano del Plan de Seguridad y Salud.
- h) El nombre de la obra que previene aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.
- i) Se presentará encuadernado en tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, gusanillo de plástico o con alambre continuo.
- j) Todos sus documentos estarán sellados en su última página con el sello oficial del Contratista de la obra. Los planos tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

Si incumple alguno de los requisitos anteriores, la aprobación del Plan de Seguridad y Salud no podrá ser otorgada.

### **1.3.Libro de incidencias**

Lo suministrará a la obra la Propiedad o el Colegio Oficial que vise el Estudio de Seguridad y Salud, tal y como se recoge en el artículo 13 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro:

- Dirección Facultativa de Seguridad y Salud
- Contratistas y subcontratistas
- Trabajadores autónomos
- Encargado de Seguridad
- Comité de Seguridad y Salud
- Inspección de Trabajo
- Técnicos y Organismos de Prevención de Riesgos Laborales de las Comunidades Autónomas

#### **1.4.Libro de órdenes**

Las órdenes de Seguridad y Salud las dará la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud mediante la utilización del “Libro de Ordenes y Asistencias” de la obra. Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, deberán ser respetadas por el Contratista Adjudicatario de la obra.

#### **1.5.Aprobación de las certificaciones**

El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y salud, y serán presentados a la Propiedad para su abono.

#### **1.6.Precios contradictorios**

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados en el Plan de Seguridad y salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, estos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y salud o por la Dirección Facultativa en su caso.



### **1.7. Paralización de los trabajos**

La medida de paralización de trabajos que contempla el Real Decreto 1627/1997 es distinta a las que se regulan en los artículos 21 (a adoptar por los trabajadores o por sus representantes legales, en los casos de riesgo grave o inminente) y el artículo 44 (a adoptar por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social) de la LPRL.

Se trata aquí la paralización que puede acordar el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona de las que integren la dirección facultativa de la misma, cuando observen un incumplimiento de las medidas de seguridad y salud en circunstancias de riesgo grave e inminente para los trabajadores, y puede afectar a un tajo o trabajo concreto o a la totalidad de la obra si fuese necesario.

De llevarse a cabo tal medida, la persona que la hubiese adoptado deberá dar cuenta de la misma a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de estos.

Al margen de esto, si el coordinador o la dirección facultativa observasen incumplimientos de las medidas de seguridad y salud, deberán advertir al contratista afectado de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias.

### **1.8. Derechos de los trabajadores**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

## **CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**

### **3.1. Equipos de trabajo**

#### **3.1.1. Generalidades**

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros. Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de estos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante. Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas. Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. No podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado. En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

#### **3.1.2. MÁQUINAS Y EQUIPOS**

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas. Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento. Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento. De éste manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma

castellano, o el que sea necesario para ser comprendido por el trabajador. Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

*Nombre del fabricante; Año de fabricación y/o suministro; Tipo y número de fabricación; Potencia; Contraseña de homologación, si procede.*

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada. Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones. Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión para su sanción. La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se hará por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad. Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos. La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que éste cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento. Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc. Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión. El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean

detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas. Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos. El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate. El personal de mantenimiento será especializado.

### 3.1.3. Características, utilización y mantenimiento de máquinas, equipos y medios auxiliares

#### 3.1.3.1. Andamios sobre borriquetas

##### **Características:**

También llamados de “asnillas” o caballetes. Se componen de un tablero horizontal de ancho mínimo de 60 cm (tres tablones) de grueso mínimo 50 mm, colocado y sujeto a dos asnillas o pies en forma de V invertida, sin arriostramiento hasta 3 m de altura, con caballetes debidamente arriostrados y con barandillas hasta los 7 m de altura. Cuando se empleen en lugares con riesgos de caída desde más de 2 m de altura, se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm.

##### **Utilización:**

- Los tablones deberán atarse en sus extremos para evitar posibles vuelcos.
- Podrán utilizarse plataformas metálicas siempre que se garantice la estabilidad del conjunto.
- No se debe instalar ningún otro andamio o elemento sobre ellos para alcanzar mayores alturas.

##### **Mantenimiento:**

- Las asnillas, caballetes y tableros se mantendrán limpios y sin pintar, a fin de detectar posibles alteraciones.

### 3.1.3.2. Andamios metálicos de pie

#### Características:

Son elementos auxiliares que permiten el acceso a puntos inaccesibles de una obra o inmueble, a fin de realizar desde los mismos los trabajos o actuaciones oportunas.

Se componen de elementos verticales (pies derechos o montantes), elementos horizontales o largueros y arriostramientos (longitudinales, transversales y horizontales), así como anclajes a fachada cuando superen la altura de 5 veces su ancho, (salvo que el fabricante señale otra distancia), y, 3,5 veces en el caso de móviles, plataformas de trabajo, más las correspondientes barandillas de protección perimetral, escaleras de acceso, travesaños, nudos, bases de apoyo, etc.

En su instalación se debe de tener en cuenta y cumplir la norma UNE-EN 12810-1 de junio de 2005.

#### Utilización:

- En el montaje del andamio emplearemos barandillas auxiliares de protección, de instalación previa a las barandillas reglamentarias definitivas y escaleras de acceso reglamentarias, lo cual permite la instalación del andamio con protección colectiva de los montadores en todo momento. Si no fuera posible, se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anticaídas.
- La ubicación más adecuada de un andamio de pie es a 15 cm del paramento, lo cual permitirá no instalar barandillas interiores que sí deberán de ser instaladas si supera tal distancia.
- Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo.
- Se dispondrán varios puntos de anclaje, distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos.

- En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior en que se realicen los trabajos y si esto no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante
- Previamente a su uso, el andamio debe de ser examinado y sometido a plena carga por un técnico competente y cualificado o por una persona de la confianza y delegación de éste, el cual, una vez comprobada su resistencia e instalación, y compruebe que el andamio es el adecuado al trabajo que se debe realizar, y a las cargas a soportar y que no supera las flexiones previstas, confeccionará el certificado de idoneidad.
- En todo caso, el uso se regirá por las Normas que indique el fabricante, importador o suministrador que obligatoriamente se encontrarán en la obra.

#### **Conservación y mantenimiento:**

- Debe de cuidarse de manera especial la protección contra la corrosión y que nunca reciban los elementos del andamio y, en especial, los montantes, impactos que den lugar a hundimientos y/o anomalías que puedan afectar al comportamiento del andamio y como consecuencia a su resistencia.
- En orden a lo antes mencionado, tanto el desmontaje como el transporte y acopio de los elementos del andamio, debe de hacerse en el más estricto orden y cuidado de sus piezas.
- Semanalmente se inspeccionarán los elementos del andamio en su conjunto, así como, después de un periodo de mal tiempo, interrupción del trabajo, modificación, sacudida sísmica o cualquier otra circunstancia que le afecte.

#### **3.1.3.3. Escaleras de mano**

#### **Características:**

Elemento auxiliar de las obras que permiten poner en comunicación dos puntos aislados de la misma mediante un sistema simple compuesto por dos largueros o zancas y travesaños o peldaños, de poco peso y fácilmente transportables.

Además de los elementos antes señalados que la componen, debemos de mencionar los apoyos antideslizantes y en el caso de ser de más de 5 m de longitud, los

refuerzos; además, y con el fin de darles más seguridad, los ganchos o abrazaderas de sujeción de cabeza.

Cuando la escalera es de madera, no estará pintada ni poseerá nudos saltadizos; sus elementos, estarán ensamblados y su longitud no superará los 5 m salvo que sea reforzada, pudiendo llegar en este caso hasta los 7 m. A partir de 7 m serán escaleras especiales. Se deberá tener en cuenta el R.D. 486/97, de 14 de abril

**Utilización:**

- Deben utilizarse, tanto a la subida como a la bajada, mirando a la escalera.
- Deberá colocarse formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- La escalera deberá de superar en 1 m el apoyo superior, a fin de servir de apoyo y seguridad en la subida o bajada.
- No será utilizada por dos o más personas al mismo tiempo.
- No se transportarán o se manipularán cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensión puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras improvisadas, están prohibidas
- Las escaleras empalmadas están prohibidas.
- No se instalarán escaleras de mano a menos de 5 m a líneas eléctricas de alta tensión.
- Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas.
- Se apoyarán en superficies planas y resistentes.
- En la base se dispondrán elementos antideslizantes.
- No se podrán transportar a brazo, sobre ellas, pesos superiores a 25 kg.

**Mantenimiento:**

- Se revisarán antes de ser usadas y periódicamente. El fabricante, importador o suministrador, deberá suministrar juntamente con la escalera, los documentos

que menciona el artículo 41 de la Ley 31/95, donde señalará las revisiones que considera oportuno deban ser realizadas, cómo y cuando.

#### 3.1.3.4. Retroexcavadora

##### **Características:**

Máquina para el movimiento de tierras cuyo chasis portante sirve para los desplazamientos, pudiendo ser instalada sobre equipo motriz de orugas, de neumáticos o de ruedas para rail.

Lleva un conjunto motor que articula una serie de transmisiones accionadas mediante sistema hidráulico y mecánico para la acción de la pala, que dispone, a su vez, de una cuchara con la abertura hacia abajo, equipada con dientes intercambiables y cuchillas laterales, y, montada en el extremo del brazo, articulado en cabeza de pluma, articulada al mismo tiempo sobre la plataforma.

##### **Utilización:**

- En la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, la distancia de la parte más saliente de la máquina al tendido será como mínimo de 5. Si la línea está enterrada, se mantendrá una distancia de seguridad de 1 m, 50 cm trabajando con martillo.
- En general y salvo casos justificados, no se trabajará en pendientes superiores al 20 % en terrenos húmedos y al 30 % en terrenos secos que sean deslizantes.
- En caso de contacto eléctrico, el conductor saldrá de un salto, de espaldas a la máquina, con los pies juntos, y continuará saltando, siempre con los pies juntos, hasta la distancia de seguridad.
- No se transportarán personas, salvo el conductor
- La máquina tendrá el motor parado cuando el conductor se encuentre fuera de la misma.
- La zona de trabajo de la máquina, estará acotada y balizada
- Para las operaciones de giro, se dispondrá de los elementos antes mencionados para la visibilidad, pues en caso contrario, tendrá la ayuda de otro operario y señales a fin de evitar golpes a personas o cosas.



- Cuando se ha circulado por zonas encharcadas o se haya lavado el vehículo, deberá ser comprobada la eficacia de los frenos antes de iniciar la tarea.
- La circulación se hará con cuidado a velocidad que no supere los 20 km/h en el interior de la obra.
- Se colocará la cuchara en posición de traslado y, con los puntales de sujeción colocados, si el desplazamiento es largo.
- Los cristales de la cabina, deben de ser irrompibles
- Cuando el maquinista abandone la cabina, debe de apoyar la pala en el suelo parar el motor y colocar el freno, llevando consigo la llave.
- Deberá de trabajar siempre de cara a las pendientes

**Mantenimiento-conservación:**

- La máquina será portadora de la documentación, para su mantenimiento-conservación del fabricante, importador o suministrador.
- La revisión será la que marque el fabricante, importador o suministrador en los documentos antes mencionados y deberá estar actualizada en todo momento.
- Diariamente el maquinista que, obligatoriamente debe de ser un autentico profesional confirmado, comprobará los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos, así como la presión de neumáticos y su catado. Diariamente el maquinista comprobará el estado de los bulones y pasadores de fijación de la pluma, así como las articulaciones de ésta y de la cuchara y, finalizada la tarea, procederá al lavado de la máquina, especialmente los trenes y cadenas.
- Cuando la retroexcavadora es de cadenas, se deberá tener en cuenta y anticiparse al desgaste de las nervaturas en el patín, para lo que se soldará una barra de acero especial.
- Regularmente se medirá la tensión de la cadena por medio de la flecha que forma la misma en estado de reposo con el punto medio entre la rueda superior delantera y la vertical al eje de la rueda lisa (valor normal: 2,5 o 3 cm).
-

### 3.1.3.5. Dumper (carretilla mecánica)

#### Características:

El asiento y los mandos deberán reunir condiciones ergonómicas para la conducción. Deberá poseer pórtico de seguridad, con resistencia tanto a la deformación como a la compresión. Todos los órganos de dirección y frenado estarán en buenas condiciones de uso. En los de tipo de arranque manual mediante manivela, ésta tendrá la longitud necesaria y la forma adecuada para que en su giro no golpee a elementos próximos de la máquina.

#### Utilización:

- El maquinista del vehículo deberá poseer el permiso de conducir clase B2. Esta medida es aconsejable incluso para el tránsito en el interior de la obra.
- Para girar la manivela del arranque manual, se cogerá colocando el dedo pulgar del mismo lado que los demás dedos de la mano.
- Una vez utilizada la manivela en el arranque, será sacada de su alojamiento y guardada en un lugar reservado en el mismo vehículo.
- Quedará totalmente prohibida la conducción sin previa autorización de la empresa.
- Para la conducción, el maquinista hará uso de botas con suelas antideslizantes, guantes de cuero, casco de seguridad no metálico con barbuquejo y cinturón antivibratorio.
- Es obligatorio en la conducción del dumper no exceder la velocidad de 20 km/h., tanto en el interior como en el exterior de la obra.
- Cualquier anomalía observada en el manejo del dumper se pondrá en conocimiento de la persona responsable, para que sea corregida a la mayor brevedad posible y si representa un riesgo grave de accidente, se suspenderá su servicio hasta que sea reparada.
- Cuando se observe una actitud peligrosa del maquinista, en su forma de conducción y empleo de la máquina, será sustituido de inmediato.

- Queda prohibido que viajen otras personas sobre la máquina si ésta no está configurada y autorizada para ello.
- Las zonas por donde circulen estos vehículos, no presentarán grandes irregularidades en su superficie.
- No se debe circular por pendientes o rampas superiores al 20 % en terrenos húmedos, y al 30 % en terrenos secos.
- El remonte de pendientes bajo carga se efectuará marcha atrás, para evitar pérdidas de equilibrio y vuelcos.
- Para el vertido de tierras o materiales a pie de zanjas, pozos, vacíos o taludes, deberán colocarse topes que impidan su total acercamiento y que aseguren el no vuelco de la máquina sobre la excavación.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote del dumper.
- Antes de iniciar la marcha de la máquina se revisará la carga en cuanto a peso y disposición, de modo que sea admisible, no desequilibre la máquina ni presente riesgo de derrumbe.
- Se prohíbe el colmo de la carga que impida la correcta visión para el conductor.
- Nunca será abandonado un dumper en marcha. Si el motivo por el que se incurre en esta temeridad es un fallo en su sistema de nuevo arranque, será retirado de inmediato a taller para ser reparado.
- El abandono siempre se hará a máquina parada, enclavada y, en caso necesario, calzada para su fijación.
- Para que circule la máquina por vía pública, estará autorizada por la empresa, dispondrá de los pertinentes permisos y su conducción se hará respetando las normas marcadas por el Código de Circulación.

#### **Mantenimiento-conservación:**

- Al terminar el trabajo, el vehículo será limpiado con agua de materias adheridas.
- Las revisiones y reparaciones de la máquina serán realizadas por personal especializado.
- No se deberán realizar reparaciones improvisadas por personas no cualificadas.

- Las máquinas serán engrasadas, observados sus niveles y mantenidos en buenas condiciones de uso su sistema de arranque y frenado.
- Es aconsejable la existencia de un libro de mantenimiento donde se anoten los datos de incidencias observadas en su conducción, mantenimiento, reparaciones y comportamiento de las pruebas realizadas una vez reparado.

### 3.1.3.6. *Camión hormigonera*

#### 1. Características:

Vehículo automotor utilizado para el transporte de hormigón fresco equipado con bombo bicónico, que gira sobre un eje inclinado y reposa sobre el chasis del vehículo mediante soportes y rodillos.

#### 2. Utilización:

- Aquí son de aplicación las medidas preventivas expresadas para las máquinas en general y los camiones de transporte de materiales.
- Antes de introducir el vehículo en una obra, se hará estudio general del lugar, del terreno y de la posible existencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o de baja tensión, igualmente aéreas.
- A fin de evitar vuelcos, atropellos, deslizamientos etc., las vías de circulación de la obra, no tendrán curvas pronunciadas ni pendientes de más del 16 %.
- Se utilizarán tablonos o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.
- Al borde de la excavación deberán de colocarse topes que mantengan la distancia del camión a la misma, como mínimo que sea igual a la altura de excavación.
- Si se emplea cangilón para la distribución del hormigón a los tajos, ningún operario se debe de colocar entre la zona donde descansa el cubilote y el camión o paramento.
- El cubilote debe de asentarse en el terreno sobre dos tablonos a modo de durmientes que eviten el atrapamiento de los pies.

- En caso de contacto con una línea aérea de alta tensión, el conductor debe de saltar al exterior de la cabina mediante salto de espaldas a la misma y con los pies juntos, continuando en tierra saltando de igual forma hasta que se encuentre fuera de peligro.
- La manipulación del canal de derrame del hormigón al tajo, se deberá de hacer con precaución prestando total atención a fin de evitar golpes contra dicho canal.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor deberá:
  1. Poner el freno de mano.
  2. Engranar una marcha corta.
  3. Bloquear las ruedas con calzos, caso de ser necesario.
  4. Retirar las llaves de contacto y enclavamiento que permanecerán siempre bajo su custodia.

**Mantenimiento-conservación:**

- La máquina deberá ser portadora de la documentación del fabricante, importador o suministrador en lengua castellana, donde se recoja las características de la máquina y revisiones (en tiempo y en forma), debiendo de encontrarse actualizada y revisada.
- Periódicamente será necesaria la revisión de los mecanismos de la hélice a fin de evitar pérdidas de hormigón en los desplazamientos.
- Regularmente se revisará el apriete de tornillos en escaleras, aros quitamiedos, plataforma de inspección de la tolva, barandilla, protecciones y engranajes y transmisiones, al igual que sus protecciones.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos.

### 3.1.3.7. Hormigonera

#### Características:

Máquina utilizada para la fabricación de hormigón o mortero previo mezclado de los componentes que los integran, tales como áridos, cemento y agua, básicamente. Se compone de chasis y recipiente cilíndrico que gira en un eje central graduable en inclinación, movido por un motor, generalmente eléctrico, a través de correas y piñón que engrana en una corona instalada en el vientre del cilindro.

#### Utilización:

- El operario debe de utilizar en todo momento el casco de seguridad y gafas, a fin de protegerse de la proyección de partículas.
- En tiempo lluvioso y cuando se haga la limpieza de la cuba, el operario hará uso del traje de agua.
- Nunca se introducirá la pala en la cuba cuando ésta se encuentre en marcha.
- Cuando se hagan trasvases del cemento del silo o de los sacos a la hormigonera, será utilizada mascarilla antipolvo.
- La profesionalidad, la formación el orden y el bien hacer, son las bases de la seguridad.
- La zona de trabajo, estará acotada, ordenada y libre de obstáculos y/o elementos innecesarios.
- El mando de puesta en marcha y parada estará situado de forma fácil de localizar, de modo que no pueda accionarse accidentalmente su puesta en marcha, que sea fácil de acceder para su parada y no esté situado junto a órganos móviles que puedan producir atrapamiento. Estará protegido contra el agua y el polvo.
- Los órganos de transmisión, correas, poleas, piñones, etc., estarán protegidos y cubiertos por carcasas.
- Se establecerá un entablado de 2x2 m para superficie de apoyo del operario, al objeto de reservarlo de humedades e irregularidades del suelo.

- Las hormigoneras estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y movimientos descontrolados.

**Mantenimiento-conservación:**

- El mantenimiento, se realizara siempre con el motor parado.
- Deberá aplicarse el mantenimiento que el Fabricante, Importador o Suministrador indique en la documentación que obligatoriamente debe entregar al Empresario y éste, pedir a los anteriores, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley 31/95.
- Diariamente debe de limpiarse la máquina, especialmente la cuba, a fin de evitar incrustaciones.
- Protección de los elementos móviles (motor, correas, corona, piñón).
- Puesta a tierra de masas metálicas.
- Delimitación del entorno de trabajo de la hormigonera en evitación de atrapamiento o golpes.
- Prohibida la introducción de herramientas en la hormigonera mientras se encuentre funcionando.
- Mangueras eléctricas protegidas (enterradas bajo tubo rígido o elevadas) con transmisión de fase de tierra y con clavija homologada.
- Al menos una vez a la semana se comprobará el funcionamiento completo de los dispositivos de bloqueo del cubo, así como el estado de los cables y accesorios.
- Se debe dividir mediante pared impermeable la zona eléctrica de la instalación de agua.
- Dado el peligro que pueden suponer los contactos indirectos en esta máquina, sin duda debe de poseer conexión a un interruptor automático diferencial de sensibilidad 300 mA.

### 3.1.3.8. Sierra disco tronzadora

#### Características:

Máquina ligera, utilizada para el corte y preparación de piezas especiales de ladrillo, corte de mármol y toda clase de elementos duros, utiliza la vía húmeda y, por tanto, eleva el peligro de toda sierra, por contactos eléctricos indirectos.

#### Utilización:

- La máquina, debe de ser utilizada sólo y exclusivamente por personal experto y autorizado.
- Antes de proceder a cortar una pieza, debe de ser examinada la misma.
- No deberá de ser utilizado disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado
- Antes de utilizar la maquina debe de comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación y la profundidad del corte deseado.
- El disco debe de ser desechado cuando se haya reducido 1/5.
- El disco utilizado se corresponderá con las revoluciones de la máquina.
- Se regularán correctamente los dispositivos de protección.
- Se comprobará el eje de giro del disco de corte y de las condiciones de trabajo de la hoja.
- Carcasa de protección de elementos móviles (disco, poleas, etc).
- El funcionamiento del chorro de agua es fundamental para, además de enfriar al disco, eliminar gran parte del polvo que se origina en el corte; por tanto, debe de ser revisado su funcionamiento.
- Los operarios, deben de usar gafas, mascarilla, guantes impermeables, mandil impermeable, botas impermeables y protector auditivo.
- El interruptor de corriente debe de estar protegido y ser estanco. Estará situado cerca del punto de trabajo, pero que no pueda ser accionado de modo fortuito.
- El operario que maneje la máquina deberá estar cualificado para ello y será, a ser posible, fijo en este trabajo.



**Mantenimiento-conservación:**

- Como mínimo, se comprobarán semanalmente las condiciones en que se encuentra el disyuntor.
- La disposición y funcionamiento de todas las protecciones de seguridad serán revisadas periódicamente.

**3.1.3.9. Compresores****Características:**

Máquina autónoma, capaz de proporcionar un gran caudal de aire a presión, utilizada para accionar martillos neumáticos, perforadores, etc.

**Utilización:**

- Si el motor está provisto de batería, que es lo usual, hay que tener en cuenta los siguientes riesgos:
  - 1) El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras.
  - 2) En las proximidades de baterías se prohíbe fumar, encender fuego.
  - 3) Utilizar herramientas aislantes con el fin de evitar cortocircuitos.
- El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas y, en caso necesario, amarrando el compresor con cable o cadena a un elemento fijo y resistente.
- Si se usa en un local cerrado, habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada.
- La lanza se debe calzar de forma segura con anchos tacos de madera o mejor dotarla de un pie regulable.
- Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.

- La zona obligatoria de uso de auriculares de protección, en la cercanía de un compresor de obra, se fija en un círculo de 4 m de radio.

**Mantenimiento-conservación:**

- Solamente estarán encargados de su mantenimiento, limpieza, manipulación y desplazamiento los operarios instruidos y aleccionados sobre los riesgos propios de los distintos aparatos.
- Nunca se engrasarán, limpiarán o echará aceite a mano a elementos que estén en movimiento, ni se efectuarán trabajos de reparación, registro, control, etc. Tampoco se utilizarán cepillos, trapos y, en general, todos los medios que puedan ser enganchados llevando tras de sí un miembro a la zona de peligro.
- El engrase debe hacerse con precaución, ya que un exceso de grasa o de aceite puede ser, por elevación de temperatura, capaz de provocar su inflamación y pudiendo ser origen de una explosión.
- El filtro del aire debe limpiarse diariamente.
- La válvula de seguridad no debe regularse a una presión superior a la efectiva de utilización. Este reglaje debe efectuarse frecuentemente.
- Se llevará un control de toda clase de pérdidas.
- Las protecciones y dispositivos de seguridad no deben quitarse ni ser modificados por los encargados de los aparatos: sólo podrán autorizar un cambio de estos dispositivos los jefes responsables, adoptando inmediatamente medios preventivos del peligro a que pueden dar lugar y reducirlos al mínimo. Una vez cesados los motivos del cambio, deben colocarse de nuevo las protecciones y dispositivos con la eficiencia de origen.
- Las poleas, correas, volantes, árboles y engranajes situados a una altura de 2,50 m deberán estar protegidos. Estas protecciones habrán de ser desmontables para los casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.
- Estarán dotados, en el caso de motores eléctricos de toma de tierra y en caso de motores de gasolina de cadenas, para evitar la acumulación de corriente estática.

- Debe proveerse de un sistema de bloqueo para detener el aparato. El modo más simple es afianzarlo con un sistema de candado, cuya llave la deberá poseer la persona destinada al manejo de estos.
- Siempre que sea posible se emplearán baterías brindadas que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Cuando se pretenda arrancar una máquina con la batería descargada, utilizando otra batería conectada a la primera, se cuidará de que la conexión de los polos sea del mismo signo y de que la tensión de la batería sea idéntica.

### 3.1.3.10. Martillo neumático

#### Características:

Es un instrumento de perforación, accionado generalmente por aire comprimido, compuesto por un cilindro y un émbolo que mediante un rápido movimiento de vaivén golpea sobre la cabeza de la barrena; la diferencia existente entre el martillo perforador y el picador es que aquél tiene un dispositivo tal que la perforación se realiza con giro de la barrena, circunstancia que no se da en el martillo picador.

Las partes más importantes de un martillo neumático son: cilindro, donde se desplaza el émbolo que golpea la herramienta colocada en su base a razón de 900 a 3000 golpes por minuto; puño o empuñadura, donde está alojada la manilla disparadora y el manguito de entrada de aire y distribución que regula la manilla disparadora del aire, enviando a éste por uno y otro lado del émbolo.

#### Utilización:

- Se observarán todas las normas de seguridad establecidas para los compresores.
- Si el martillo no dispone de algún sistema para reducir el nivel sonoro a límites tolerables para el trabajador, éste utilizará equipos de protección individual adecuados y cinturón antivibratorio.
- No lo utilizarán trabajadores con lesiones óseas o musculares por las vibraciones que transmite al trabajador y se realizarán exámenes radiológicos para detectar dolencias prematuras.

- Los trabajadores utilizarán guantes de cuero para evitar escoriaciones en las manos y disminuir el efecto de las vibraciones.
- Una vez finalizado el trabajo, el martillo se desconectará de la energía motriz empleada (compresor).
- En atmósferas explosivas o inflamables, el útil de perforación es conveniente que sea de cobre con aleación de berilio para evitar la formación de chispas.
- Con carácter previo a los trabajos, se inspeccionará la zona para detectar riesgos ocultos, mediante información o posibles derrumbes por las vibraciones que se han de producir.
- Debe realizarse periódicamente, durante la jornada, el relevo de operarios que realicen trabajos con martillos neumáticos.
- Los operarios que realicen frecuentemente este tipo de trabajos pasarán reconocimiento médico mensual.
- Los operarios encargados de su manejo deben ser conocedores del mismo y de los riesgos que de ello se derivan.

#### **Mantenimiento:**

- Se realizará un mantenimiento adecuado.

#### **3.1.3.11. Equipo de soldadura eléctrica por arco**

##### **Características:**

La soldadura al arco es un proceso de unión de metales por calentamiento con uno o más arcos eléctricos y, con el empleo o sin él, de metal de aportación.

Los dos bornes de una fuente de corriente eléctrica (apropiada para soldadura) van enlazados con conductores, por una parte a la pieza y por la otra al metal de aportación (electrodo). Mientras no exista contacto entre el electrodo y la pieza, no pasará corriente. El circuito quedará abierto.

Si el electrodo toca la pieza, provoca el paso de una corriente eléctrica llamada cortocircuito, provocando un calentamiento general del circuito, localizándose donde el contacto es más imperfecto.

Si el electrodo se separa unos milímetros de la pieza, la corriente pasa a través del aire convertido en conductor, produciéndose un arco eléctrico. El extremo del electrodo se funde en gotitas que son transportadas por el arco a la pieza.

Se utilizarán cables con aislamiento de alta calidad.

Para evitar que los cables estén por el suelo entorpeciendo el paso de personas y vehículos, se podrán suspender de algún soporte.

No deben entrar en contacto con agua o aceite ni tampoco en el fondo de las zanjás. Si hubiera que empalmar cables, se usarán conectores, con el aislamiento adecuado.

La pinza porta-electrodo, permitirá mantener el electrodo en la mano sin gran esfuerzo; debe ser ligera y buena conductora de la electricidad, pero muy bien aislada eléctrica y caloríficamente.

La toma de masa será robusta. Asegurará un contacto eléctrico constante con la pieza a soldar. La escoria de las piezas se eliminará con un martillo piqueta y un cepillo metálico.

Es necesario destacar que el arco eléctrico emite rayos ultravioletas (invisibles y nocivos), rayos infrarrojos (invisibles, calor) y rayos luminosos (visibles y deslumbrantes).

El transformador de soldadura es una máquina estática que transforma la corriente alterna de una tensión en otra de las mismas características.

Puede ser de regulación magnética, cuando la mayor o menor intensidad para soldar se obtiene al aumentar o disminuir la separación del entrehierro del núcleo, al girar el volante.

Se denomina de clavijas, cuando la mayor o menor intensidad para soldar se obtiene tomando más o menos espiras del secundario, variando la posición de la clavija.

La alimentación de los grupos de soldadura se hará a través de cuadro de distribución, cuyas condiciones estarán adecuadas a lo exigido por la normativa vigente.

En el circuito de alimentación debe existir un borne para la toma de tierra a la carcasa y a las partes que normalmente no están bajo tensión. El cable de soldadura debe encerrar un conductor a la clavija de puesta a tierra de la toma de corriente.

**Utilización:**

- Es obligatorio para el operario que realice trabajos de soldadura el uso correcto de los equipos de protección individual (pantallas, guantes, mandiles, calzado, polainas, etc.). Esta norma también es de aplicación al personal auxiliar afectado.
- El operario y personal auxiliar en trabajos de soldadura no deberán trabajar con la ropa manchada de grasa en forma importante.
- Antes del inicio de los trabajos se revisará el conexionado en bornes, las pinzas portaelectrodos, la continuidad y el aislamiento de mangueras.
- Queda prohibido el cambio de electrodo en las condiciones siguientes: a mano desnuda, con guantes húmedos y, sobre suelo, conductor mojado.
- No se introducirá el portaelectrodo caliente en agua para su enfriamiento.
- El electrodo no deberá contactar con la piel ni con la ropa húmeda que cubra el cuerpo del trabajador.
- Los trabajos de soldadura no deberán ser realizados a una distancia menor de 1,50 m de materiales combustibles y de 6,00 m de productos inflamables.
- No se deberán realizar trabajos de soldadura sobre recipientes a presión que contengan o hayan contenido líquidos o gases no inertes.
- No se deberán utilizar, como apoyo de piezas a soldar, recipientes, bidones, latas y otros envases, que hayan contenido pinturas o líquidos inflamables.
- No se deberá soldar con las conexiones, cables, pinzas y masas flojas o en malas condiciones.
- No se deberá mover el grupo o cambiar de intensidad sin haber sido desconectado previamente.
- Se tendrá cuidado de no tocar las zonas calientes de reciente soldadura.

- Para realizar el picado de soldadura se utilizarán gafas de seguridad contra impactos.
- Las escorias y chispas de soldadura y picado no deberán caer sobre personas o materiales que, por ello, puedan verse dañados.

**Mantenimiento:**

En comparación con el equipo eléctrico normal estos aparatos reciben escasos cuidados, por lo que deben estar protegidos correctamente, tanto mecánica como eléctricamente.

**3.1.3.12. Amasadora de mortero****Características:**

Elemento o máquina que proporciona mortero elaborado y tiene los mismos peligros que los silos, incrementado por el hecho de tratarse de una máquina eléctrica la cual necesita de puesta a tierra de masas metálicas; en especial, en el caso concreto de aquellas que poseen un cuadro de maniobras donde se realice la mezcla, sin tabique divisorio, la instalación eléctrica con la instalación de fontanería, habiendo apreciado siempre en la base del cuadro acumulación de agua y, en un caso concreto, un ligero “churrete”.

**Utilización:**

- El operario debe de utilizar en todo momento el casco de seguridad y gafas, a fin de protegerse de la proyección de partículas.
- En tiempo lluvioso y cuando se haga la limpieza de la cuba, el operario hará uso del traje de agua.
- Nunca se introducirá la pala en la cuba cuando ésta se encuentre en marcha.
- Cuando se hagan trasvases del cemento del silo o de los sacos a la hormigonera, será utilizada mascarilla antipolvo.
- La profesionalidad, la formación el orden y el bien hacer, son las bases de la seguridad.

- La zona de trabajo, estará acotada, ordenada y libre de obstáculos y/o elementos innecesarios.

**Mantenimiento-conservación:**

- El mantenimiento, se realizara siempre con el motor parado.
- Deberá ser realizado el mantenimiento que el Fabricante, Importador o Suministrador indique en la documentación que obligatoriamente debe de entregar al Empresario y éste pedir a los anteriores, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley 31/95.
- Diariamente debe de limpiarse la máquina, especialmente la cuba a fin de evitar incrustaciones.
- Protección de los elementos móviles (motor, correas, corona, piñón).
- Puesta a tierra de masas metálicas.
- Delimitación del entorno de trabajo de la hormigonera en evitación de atrapamiento o golpes.
- Prohibida la introducción de herramientas en la hormigonera mientras se encuentre funcionando.
- Mangueras eléctricas protegidas (enterradas bajo tubo rígido o elevadas) con transmisión de fase de tierra y con clavija homologada.
- Al menos una vez a la semana se comprobará el funcionamiento completo de los dispositivos de bloqueo del cubo, así como el estado de los cables y accesorios.
- Se debe de dividir mediante pared impermeable la zona eléctrica de la instalación de agua.
- Dado el peligro que pueden suponer los contactos indirectos en esta máquina, sin duda debe de poseer conexión a un interruptor automático diferencial de sensibilidad 300 mA.



### 3.1.3.13. Máquinas eléctricas portátiles

**Características:**

Máquinas manuales de trabajo que utilizan energía eléctrica.

**Utilización:**

- Deben ser utilizadas por profesionales adiestrados.
- Nunca se conectarán a las bases de enchufe con “cables desnudos” y cuñitas de madera, sino mediante clavija.
- Cuando se utilicen mangueras alargaderas para el conexionado eléctrico se hará, en primer lugar, la conexión de la clavija del cable de la herramienta al enchufe hembra de la alargadera y, posteriormente, la clavija de la alargadera a la base de enchufe en el cuadro de alimentación. Nunca deberá hacerse a la inversa.
- Nunca se desconectarán de un tirón.
- La tensión de utilización no podrá superar los 250 V.
- No se utilizarán prendas holgadas a fin de evitar los atrapamientos.
- Cuando se utilice una taladradora, se debe de utilizar la sección de taladro adecuado al tipo de agujero que se trate de realizar. Nunca se tratará de hacer un agujero de mayor diámetro inclinando el taladro.
- Cada herramienta se utilizará sólo para su proyectada finalidad. Los trabajos se realizarán en posición estable.
- Toda herramienta mecánica manual de accionamiento eléctrico dispondrá como protección al contacto eléctrico indirecto del sistema de doble aislamiento, cuyo nivel de protección se comprobará siempre después de cualquier anomalía conocida en su mantenimiento y después de cualquier reparación que haya podido afectarle.
- Bajo ningún concepto las protecciones de origen de las herramientas mecánicas o manuales deberán ser quitadas o eliminados sus efectos de protección en el trabajo.

- La misma consideración se hace extensible para aquéllas que hayan sido dispuestas con posterioridad por norma legal o por mejora de las condiciones de seguridad.

**Mantenimiento-conservación:**

- Las propias de las máquinas eléctricas que recomiende el fabricante.
- Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta.

**3.1.3.14. Herramientas manuales****Utilización:**

- Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
- La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los propios componentes.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.
- Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas.
- Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes a riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, desde lo que puedan caer sobre los trabajadores.

- Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.

**Mantenimiento:**

- Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que haya de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos a aquellos a los que están destinadas.

**3.2. Instalaciones provisionales**

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto. Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación. Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

**3.2.1. Instalaciones eléctricas**

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado. Hasta 50 kW podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado. Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al Arquitecto Técnico responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia.

Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo. Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc. La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos. Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

Los distintos elementos de todos los cuadros, principales y secundarios o auxiliares, se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante. Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos. En el cuadro principal o de origen de las instalaciones dispondrán un interruptor diferencial de 30 mA. El sistema de protección, en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de líneas. Se colocará un magnetotérmico por cada circuito que se disponga. El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra y que cumpla, según las normas UNE. El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica. Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra. Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existan los riesgos que requieran los antes citados grados de protección. Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 V y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra. La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas. En el caso de picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados. El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de estos se encuentre separada de los mismos 1 m como mínimo. En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen. Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la

operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor. Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 V de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 V, como mínimo, de tensión nominal.

Lámparas eléctricas portátiles dispondrán de: Mango aislante. Dispositivo protector mecánico de la lámpara. Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 V (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación. Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones, se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente. Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

En todo momento se seguirá lo indicado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

### 3.2.2. Instalación de agua potable

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios. Todos los puntos de suministro se señalizarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable.

Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

En caso de duda de la potabilidad, se solicitarán los pertinentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su consumo hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior. Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

El Plan de Seguridad recogerá el número y lugar de su ubicación. En cualquier caso se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica. Asimismo, se colocarán en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

### ***1.3.Elementos de protección colectiva***

Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

El contratista queda obligado a incluir y suministrar en su Plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en éste Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del Plan de ejecución de obra que suministrará con los documentos técnicos citados.

Será desmontada de inmediato toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza ésta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.

Durante la realización de la obra puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de

seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o la forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

Las protecciones colectivas proyectadas están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y personal de la obra.

El montaje y uso correcto de la protección colectiva es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo. En consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

El contratista queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montadas las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa de la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud. En caso de fallo por accidente de persona o personas se procederá según las normas legales vigentes, avisando a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud inmediatamente tras ocurrir los hechos.

## ***REDES DE PROTECCIÓN***

### **Características:**

Se componen de mallas elásticas, normalmente de poliamida 6.6 industrial cumpliendo la norma UNE-EN 1263, de cuadrícula inferior a 10 cm de lado, con hilos de diámetro superior a 3 mm, recogidas y sujetas por una cuerda perimetral del mismo material con diámetro mínimo 10 mm que deben de gozar de GARANTÍA para el trabajo y resistencia y servidas de fábrica con el certificado “N” de AENOR, que no hayan estado expuestas a más de 6 meses a la luz solar ni superen 1 año desde su fabricación, salvo que sean utilizadas para soportar impactos de caídas no superiores a 1 m y bajo ellas no exista un espacio de posible caída de 2 ó más metros.

Cuando se vuelva a instalar una red usada anteriormente, debe verificarse previamente a su uso, si goza de las cualidades de garantía necesaria, lo cual únicamente puede ser verificado por un laboratorio debidamente certificado.



Finalmente, la superficie mínima de la red debe ser proporcional a la energía que debe de soportar y absorber, la cual es consecuencia de la posible altura de caída y del peso a caer.

**Utilización:**

- Para evitar improvisaciones, se estudiarán los puntos en los que se va a fijar cada elemento portante, de modo que mientras se ejecuta la estructura, se colocarán los elementos de sujeción previstos con anterioridad.
- La sujeción de la red al forjado, debe de tener lugar a esperas hormigonadas previamente cercanas al borde del forjado de hierro o acero dulce protegidas con antioxidante (el óxido ataca a la poliamida) a una distancia que no superen 1 m entre las mismas y en el caso de emplear mástiles con horcas, que éstos no se sitúen a distancias entre si a más de 5 m, debidamente fijados a fin de evitar movimientos deslizantes verticales o de torsión.
- Debemos de recordar que la franja perimetral de una red de un ancho de 30 cm, es una zona altamente peligrosa y como consecuencia, de fácil penetración y rotura en caso de impacto vertical de una persona, debiendo ser informados los trabajadores de este hecho, a fin de adoptar las medidas oportunas, en caso de caída.
- El diseño se realizará de modo que la posible altura de caída de un operario será la menor posible y, en cualquier caso, siempre inferior a 5 metros.
- Se vigilará, expresamente, que no queden huecos ni en la unión entre dos paños ni en su fijación, por su parte inferior, con la estructura.
- Tanto para el montaje como para el desmontaje, los operarios que realicen estas operaciones usarán cinturones de seguridad, tipo “anticaídas”. Para ello se habrán determinado previamente sus puntos de anclaje.
- En ningún caso se comenzarán los trabajos sin que se haya revisado, por parte del responsable del seguimiento de la seguridad, el conjunto del sistema de redes.
- Después de cada impacto importante o tras su uso continuado en recogida de pequeños materiales, se comprobará el estado del conjunto: soportes, nudos,

uniones y paños de red. Los elementos deteriorados que sean localizados en tal revisión serán sustituidos de inmediato.

- Se comprobará el estado de los paños de red tras la caída de chispas procedentes de los trabajos de soldadura, sustituyendo de inmediato los elementos deteriorados.
- Los pequeños elementos o materiales y herramientas que caigan sobre las redes se retirarán tras la finalización de cada jornada de trabajo.
- Las horcas serán de chapa de acero, conformadas a base de tubo rectangular y estarán protegidas mediante pintura de la corrosión.
- Los omegas o anclajes de sustentación de horcas estarán contruidos mediante redondos de acero corrugado doblado en frío y su montaje se realizará mediante recibido sujeto con alambre a la armadura perimetral de huecos y forjados.
- Bajo ningún concepto se retirarán las redes sin haber concluido todos los trabajos de ejecución de estructura, salvo autorización expresa del responsable del seguimiento de la seguridad y tras haber adoptado soluciones alternativas a estas protecciones.

#### **Mantenimiento (Condiciones posteriores a los trabajos):**

- Deben ser almacenadas en lugares secos y que carezcan de luz o cubiertas con elementos o protecciones que las aíslen de la luz, a fin de no acelerar su deterioro. Este almacenaje incluirá el de todos los elementos constitutivos del sistema de redes.
- Los mástiles, a su vez, deben de ser protegidos de posibles impactos y de la oxidación, dado que, ambas, disminuyen su resistencia.

### **3.4. Elementos de protección individual**

El R.D. 773/1997 de 30 de Mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en sus artículos 5, 6, y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI). Los EPI deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización en el trabajo.

El R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre establece las condiciones mínimas que deben cumplir los EPI, el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este R.D., y el control por el fabricante de los EPI fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de éste R.D.

#### **3.4.1. Características**

Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad. A estos efectos se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la marca “CE” y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes, según el nivel de riesgo contra el que tienen que proteger. Estos EPI se dividen en tres categorías, a saber:

#### **CATEGORÍA I: Riesgos mínimos**

A éste grupo pertenecen entre otros:

- Gafas de sol
- Calzado de protección contra el mal tiempo

Requieren marca “CE” y declaración de conformidad CE del fabricante con exigencias esenciales.

#### **CATEGORÍA II: Riesgos medios**

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		48

- Protectores auditivos
- Protectores de cabeza
- Protectores de la vista
- Protectores de las manos

Requieren marca “CE” acompañada del año de certificación.

Los EPI con éste marcaje se dice que están certificados, para lo cual se necesita:

- Examen CE de tipo en un organismo de certificación europeo
- Documentación técnica del fabricante
- Examen de modelo
- Declaración de conformidad CE del fabricante
- Certificado de organismo notificado

### **CATEGORÍA III: Riesgos mortales**

Pertenecen a éste grupo entre otros, los siguientes:

- Protectores vías respiratorias
- Protectores contra riesgos eléctricos
- Protectores contra altas temperaturas
- Protectores contra caídas

Requieren los requisitos exigidos a los de categoría II y la exigencia de un “Sistema de garantía de calidad CE”, el cual se indica mediante una cifra de cuatro números que corresponde al organismo involucrado en la certificación. Por ejemplo, el marcado será: CE-96-0086.

A continuación, se especifican algunas de las características que deberán tener los EPI que vayan a ser utilizados en la obra:

**Protección ocular:** Se utilizarán gafas con montura en policarbonato, que se puedan llevar perfectamente encima de gafas que no sean de seguridad. Cumplirán la norma EN-166.

**Protección auditiva:** Se utilizarán orejeras y tapones desechables, y se llevarán durante todo el tiempo de exposición a ruidos. Los protectores a utilizar serán buenos, conforme a la norma EN 458 y reducirán el ruido a un nivel entre 80 dB y 75 dB. Además, los tapones y orejeras cumplirán la norma EN-352.

**Protección de vías respiratorias:** Se utilizarán los equipos tipo respiradores autofiltrantes para partículas (EN-149), los cuales son respiradores contra partículas sin mantenimiento, diseñados para ofrecer la máxima comodidad y cubren una amplia gama de situaciones. Cuando el respirador tiene colmatado el material filtrante, se desecha y se sustituye por otro.

**Protección soldadura:** Se utilizarán guantes largos de 33 cm y mandil de serraje, así como pantallas de poliéster reforzado con fibra de vidrio y filtro certificados según norma EN-175.

**Protección cabeza:** Se utilizarán cascos de protección de PVC, capaces de amortiguar los efectos de un golpe, evitando, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI durante el tiempo que se calcule haya que llevarlos.

**Protección manos:** Se utilizarán los siguientes tipos de guantes:

- Guante tipo conductor, piel de flor vacuno
- Guante tipo americano reforzados contra riesgos mecánicos
- Guantes de látex para trabajos eléctricos y otros
- Guantes de soldador

**Protección pies:** Se utilizarán botas y zapatos con puntera reforzada para trabajos con riesgos mecánicos y sin puntera para otros trabajos. También se utilizarán botas de caña

alta. Todo el calzado tendrá suela antideslizante. El calzado utilizado cumplirá las normas EN-345, EN-346 y EN-347, según del tipo del que se trate.

**Protección cuerpo:** Se utilizarán buzos modelo italiano en algodón; trajes de agua de PVC-Poliéster; buzos antifrío con acolchado integral; chalecos acolchados de algodón; petos de nylon con bandas reflectantes

**Protección anticaídas:** Se utilizarán cinturones de seguridad tipo paracaídas, con dispositivo de frenado que no dañe al operario en caso de caída. Los mosquetones tendrán cierre automático y los ganchos de seguridad serán de acero inoxidable y de imposible apertura accidental. Los elementos de amarre estarán fabricados en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro. Cuando los cinturones no puedan amarrarse a punto sólido y rígido se utilizarán líneas de vida tanto horizontales como verticales.

**Productos ergonómicos:** Se utilizarán cinturones antilumbago con hebillas de alta calidad y refuerzo de aglomerado de cuero perforado para transpiración con tejido soporte de 100% algodón. Será elástico y ortopédico. También se utilizarán muñequeras y brazaletes.

### 3.4.2. Utilización y mantenimiento

Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI, habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Unión Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.

- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

Este folleto de información será redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado Español, debiéndose encontrar a disposición del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda y la reparación de los EPI deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Salvo en casos particulares excepcionales, los EPI sólo podrán utilizarse para los usos previstos.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- La gravedad del riesgo.
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo
- Las condiciones del puesto de trabajo.
- Las prestaciones del propio equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios. Llegando a la fecha de caducidad del EPI en cuestión, se constituirá un acopio ordenado que será revisado por la Dirección Facultativa de Seguridad para que autorice su eliminación de la obra. Todo EPI en uso que esté deteriorado o roto será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo Equipo de Protección Individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones. A su vez, se han de investigar los

abandonos de estos equipos de protección con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

## **1.4. Señalización**

### **1.4.1. Características**

Para que una señalización sea correcta y cumpla con su objetivo de prevenir accidentes, debe cumplir como mínimo los siguientes requisitos básicos:

- Debe ser una señalización lo suficientemente llamativa para captar la atención del trabajador y provocar una reacción inmediata.
- Debe lanzar la señal de aviso sobre el riesgo existente con el suficiente tiempo de antelación.
- Debe ser clara y comprensible.
- Debe permitir cumplir lo indicado.
- Debe informar acerca de la actuación adecuada para cada caso concreto.

La señalización adoptará las exigencias reglamentarias para cada caso, según la legislación vigente, el material del que estén realizadas las señales, será capaz de resistir las inclemencias del tiempo y las condiciones adversas de la obra.

Se informará a todos los trabajadores del sistema de señalización establecido. La señalización podrá ser realizada mediante señales luminosas, gestuales, acústicas y visuales.

### **3.5.2. Utilización y mantenimiento**

Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización. Se mantendrán permanentemente limpias y en condiciones adecuadas para que se garantice así su eficacia.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga estable en todo momento. Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos. Las señales permanecerán cubiertas por elementos



opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, por los cuales puedan circular personas o vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar las señales adecuadas, de manera que se puedan evitar daños a los demás.

Se utilizarán a modo informativo las siguientes:

- Advertencia del riesgo eléctrico
- Advertencia de incendio, material inflamable
- Banda de advertencia de peligro
- Prohibido paso a peatones
- Protección obligatoria de cabeza
- Señal de dirección de socorro
- Localización de primeros auxilios: stop o paso prohibido

### **3.6. Locales y casetas de obra**

#### **3.6.1. Aseos y vestuarios**

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será de 2,00 m<sup>2</sup> por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura mínima de suelo a techo será de 2,30 m. Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales.

Cuando las circunstancias lo exijan, en casos de sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc, la ropa de trabajo deberá poderse guardar independientemente de la ropa de calle y de los efectos personales. Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 trabajadores o fracción de esa cifra, y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada 25 trabajadores o fracción.

Si las salas de ducha o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre unas dependencias y otras debe ser fácil. Se dotarán de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en éste último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa. A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso. Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos desinfectantes y antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

### 3.6.2. Duchas

Se instalará una ducha de agua, fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de ésta cifra, con las dimensiones suficientes para que cada trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimientos individuales, con puertas dotadas de cierre interior. Estarán preferentemente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a ellos. Cuando las duchas no comuniquen con cuartos vestuarios y de aseo individuales, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan. En los trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

### 3.6.3. Retretes

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de uno por cada 25 trabajadores o fracción. Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m por 1,20 m de superficie y 2,30 m de altura, y dispondrán de una percha. Las puertas y ventanas impedirán totalmente la

visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior. Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones. Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente, con agua fuerte o similares.

#### 3.6.4. Comedores

Estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos. La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m. Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios. Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios. Cuando no exista cocina contigua, se instalarán hornillos o cualquiera otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida. Se mantendrán en buen estado.

### 3.7. Organización de la obra

#### 3.7.1. Programación de los trabajos

La planificación de la obra deberá tener en cuenta la adecuada coordinación entre las diferentes fases o hitos de ejecución, entre los distintos servicios de la empresa principal y entre ésta y los diferentes suministradores y subcontratantes. Las medidas preventivas que se recojan en el Plan de Seguridad y Salud deberán justificarse en base a las previsiones del Estudio de Seguridad y Salud y a los dispositivos y programación de trabajos y actividades previstas por la empresa para llevar a cabo la organización y ejecución de la obra. Cuando durante el curso de la obra se plantee alterar, por parte de la empresa, la programación inicialmente prevista, habrá de ponerse en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud con antelación suficiente, a fin de que él mismo decida, antes del inicio de los trabajos afectados, sobre la necesidad, en su caso, de adecuar el Plan de Seguridad y Salud a la nueva programación.

### 3.7.2. Medidas previas al inicio de las obras

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud y sin que se haya verificado con antelación, por el responsable del seguimiento y control del mismo, que han sido dispuestas las protecciones colectivas e individuales necesarias y que han sido adoptadas las medidas preventivas establecidas en el presente Estudio. A tales efectos, el empresario deberá comunicar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la adopción de las medidas preventivas, a fin de que él pueda efectuar las comprobaciones pertinentes con carácter previo a la autorización del inicio. Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores. Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el empresario tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, almacenamiento (si hace al caso) de determinadas sustancias, etc. Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberán realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

### 3.7.3. Medidas generales durante la ejecución de la obra

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes, recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. En tal sentido deberán estar:

- Colocadas y comprobadas las protecciones colectivas necesarias, por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas, en su caso.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.

- Los tajos limpios de sustancias y elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan riesgos a los trabajadores.
- Debidamente advertidos, formados e instruidos los trabajadores.
- Adoptadas y dispuestas las medidas de seguridad de toda índole que sean precisas.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra. Las estructuras provisionales, medios auxiliares y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán determinados por la Dirección Facultativa y no podrá comenzar la ejecución de ninguna unidad de obra sin que se cumpla tal requisito.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del presente Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse en el Plan de Seguridad y Salud, de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.
- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.).

Después de realizada cualquier unidad de obra:

- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo los equipos y medios auxiliares, las herramientas, los materiales sobrantes y los escombros.

#### 3.7.4. Productos, materiales y sustancias peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas de utilización en el trabajo que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados de forma que identifiquen claramente su contenido y los riesgos que su almacenamiento, manipulación o utilización conlleven.

Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones sobre su forma correcta de utilización, las medidas preventivas adicionales que deben tomarse y los riesgos que conllevan tanto su normal uso como su manipulación o empleo inadecuados.

#### 3.7.5. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad y salud, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias. Los suelos de las vías de circulación interior y zonas de tránsito, así como los de los locales y lugares de trabajo, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores. Todos los locales y lugares de trabajo deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria. Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo. Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las

inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Deberá planificarse de forma adecuada la evacuación y transporte de materiales, tierras, escombros y residuos, de manera que los trabajadores no estén expuestos a riesgos para la seguridad o la salud y estén debidamente protegidos contra infecciones u otros factores derivados de tales operaciones. Igualmente habrán de ser eliminadas o evacuadas las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces que aseguren la salud y seguridad de los trabajadores. Se dispondrán lonas, mallas o recipientes adecuados para evitar el derrame durante el transporte de productos y materiales al vertedero.

### **3.8. Asistencia médico sanitaria**

#### **3.8.1. Medicina preventiva**

El empresario deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

#### **3.8.2. Servicios asistenciales**

El empresario deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurran en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores. A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que correspondan, a fin de que por parte de estos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

En caso de accidente laboral, las acciones a seguir serán las siguientes:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		60

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia, se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atienden primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

Las comunicaciones inmediatas a realizar por parte del contratista en caso de accidente laboral serán las siguientes:

**Accidentes de tipo leve:**

- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud; de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral; en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

**Accidentes de tipo grave:**

- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud; de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral; en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

**Accidentes mortales:**

- Al Juzgado de Guardia; para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud; de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.



- A la Autoridad Laboral; en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el contratista queda obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud un resumen de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

### 3.8.3. Botiquín de obra

Se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. Se hará cargo del botiquín, por designación del empresario, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

### 1.4.4. Medidas de emergencia

El empresario reflejará en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia y establecer las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, atendiendo a las previsiones fijadas en el ESS y designando para ello al personal encargado de poner en práctica éstas medidas. Este personal deberá poseer la formación conveniente, ser suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.

## **CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### ***4.1. Plan de seguridad y salud***

En el Plan de Seguridad y Salud se deberán recoger todas las necesidades derivadas del cumplimiento de las disposiciones obligatorias vigentes en materia de Seguridad y Salud para las obras objeto del proyecto de ejecución y las derivadas del cumplimiento de las prescripciones recogidas en el presente Estudio, sean o no suficientes las previsiones económicas contempladas en el mismo. Las mediciones, calidades y valoraciones recogidas en éste Estudio podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el empresario en el Plan de Seguridad y Salud, siempre que ello no suponga variación del importe total previsto a la baja y que sean autorizadas por el Coordinador de Seguridad.

### ***1.5.Modificaciones***

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente precediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

### ***1.6.Liquidación***

A no ser que las estipulaciones contractuales dispongan lo contrario, no procederá recoger en la liquidación de las obras variaciones de las unidades de Seguridad y Salud sobre las contempladas en el Plan de Seguridad y Salud vigente en el momento de la recepción provisional de las obras.

### ***1.7.Valoración de unidades incompletas***

Sin perjuicio de lo dispuesto a tal efecto por las bases contractuales que rijan para la obra, en caso de ser pertinente, por resolución de contrato, valorar unidades incompletas de seguridad y salud, se atenderá a las descomposiciones establecidas en el presupuesto del Estudio para cada precio descompuesto, siempre que se cumplan las condiciones y requisitos necesarios para el abono establecidos en el presente Pliego.

Salamanca, Febrero de 2014

Fdo: Raúl Cadenas Rodríguez

## **DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

# **ÍNDICE**

- 1. MEDICIONES**
- 2. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1**
- 3. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2**
- 4. PRESUPUESTO PARCIAL O POR CAPÍTULOS**
- 5. PRESUPUESTO TOTAL**

## MEDICIONES

## Estudio de Seguridad y Salud: MEDICIONES

### Presupuesto parcial nº 1 Instalaciones provisionales de bienestar e higiene

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>1.1 Acometidas a casetas</b>						
<b>1.1.1 YPA010a</b>	<b>Ud</b>	<b>Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.</b>				
					Total Ud.....:	3,000
<b>1.1.2 YPA010b</b>	<b>Ud</b>	<b>Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.</b>				
					Total Ud.....:	3,000
<b>1.1.3 YPA010c</b>	<b>Ud</b>	<b>Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm<sup>2</sup> de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.</b>				
					Total Ud.....:	3,000
<b>1.2 Casetas</b>						
<b>1.2.1 YPC060</b>	<b>Ud</b>	<b>Transporte de caseta prefabricada de obra.</b>				
					Total Ud.....:	6,000
<b>1.2.2 YPC010e</b>	<b>Ud</b>	<b>Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m<sup>2</sup>).</b>				
					Total Ud.....:	5,000
<b>1.2.3 YPC010</b>	<b>Ud</b>	<b>Alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m<sup>2</sup>).</b>				
					Total Ud.....:	5,000
<b>1.2.4 YPC010b</b>	<b>Ud</b>	<b>Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m<sup>2</sup>).</b>				
					Total Ud.....:	10,000
<b>1.2.5 YPC010c</b>	<b>Ud</b>	<b>Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m<sup>2</sup>).</b>				
					Total Ud.....:	10,000
<b>1.3 Mobiliario y equipamiento</b>						
<b>1.3.1 YPM010</b>	<b>Ud</b>	<b>Radiador, 6 taquillas individuales, 6 perchas, banco para 6 personas, espejo, portarrollos, jabonera en caseta de obra para vestuarios y/o aseos.</b>				
					Total Ud.....:	3,000
<b>1.3.2 YPM020</b>	<b>Ud</b>	<b>Radiador, mesa para 10 personas, horno microondas, nevera y depósito de basura en caseta de obra para comedor.</b>				
					Total Ud.....:	1,000
<b>1.4 Limpieza</b>						
<b>1.4.1 YPL010a</b>	<b>Ud</b>	<b>Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.</b>				
					Total Ud.....:	25,000

## Estudio de Seguridad y Salud: MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 2 Señalización y cerramiento de la parcela

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>2.1 Balizas</b>						
<b>2.1.1 YSB010</b>	m	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.				
					Total m.....:	170,000
<b>2.1.2 YSB030</b>	Ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro (amortizable en cinco usos) s/ R.D. 485/97.				
					Total Ud.....:	15,000
<b>2.1.3 YSB040</b>	Ud	Foco de balizamiento intermitente (amortizable en cinco usos) s/ R.D. 485/97.				
					Total Ud.....:	2,000
<b>2.2 Vallados y accesos</b>						
<b>2.2.1 YSC010a</b>	m	Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.				
					Total m.....:	380,50
<b>2.2.2 YSC010b</b>	Ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.				
					Total Ud.....:	1,000
<b>2.3 Señales, placas, carteles,...</b>						
<b>2.3.1 YSS020</b>	Ud	Cartel indicativo de riesgos con soporte, s/ R.D. 485/97.				
					Total Ud.....:	15,000
<b>2.3.2 YSS030</b>	Ud	Placa de señalización de riesgos, s/ R.D. 485/97.				
					Total Ud.....:	90,000



## Estudio de Seguridad y Salud. Mediciones

### Presupuesto parcial nº 3 Sistemas de protección colectiva

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>3.1 Andamios, plataformas y pasadizos</b>						
<b>3.1.1 YCA001</b>	<b>m</b>	<b>Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/ R.D. 486/97.</b>				
				Total m.....:	50,000	
<b>3.1.2 YCA010</b>	<b>m</b>	<b>Andamio para pasadizo de protección en el interior de la obra.</b>				
				Total m.....:		2,000
<b>3.2 Barandillas</b>						
<b>3.2.1 YCB010</b>	<b>m</b>	<b>Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</b>				
				Total m.....:		50,000
<b>3.3 Huecos horizontales</b>						
<b>3.3.1 YCH040</b>	<b>m2</b>	<b>Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7cms. ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales el hueco cada 50 cms. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos. (amortizable en ocho usos). s/ R.D. 486/97.</b>				
				Total m2.....:	1500,000	
<b>3.4 Redes y mallas verticales</b>						
<b>3.4.1 YCV010</b>	<b>m</b>	<b>Red de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, ennudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</b>				
				Total m.....:	50,000	
<b>3.4.2 YCV020</b>	<b>m2</b>	<b>Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</b>				
				Total m2.....:	200,000	
<b>3.5 Protección contra incendios</b>						
<b>3.5.1 YCI010</b>	<b>Ud</b>	<b>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.</b>				
				Total Ud.....:		4,000
<b>3.5.2 YCI011</b>	<b>Ud</b>	<b>Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.</b>				
				Total Ud.....:		1,000

## Estudio de Seguridad y Salud. Mediciones

Presupuesto parcial nº 3 Sistemas de protección colectiva

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>3.6 Protección eléctrica</b>						
<b>3.6.1 YCE020</b>	<b>Ud</b>	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.				
					Total Ud.....:	1,000
<b>3.6.2 YCE021</b>	<b>Ud</b>	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.				
					Total Ud.....:	1,000
<b>3.6.3 YCE010</b>	<b>Ud</b>	Lámpara portátil de mano, con mango aislante s/ R.D. 486/97.				
					Total Ud.....:	2,000
<b>3.7 Protección de arquetas</b>						
<b>3.7.1 YCQ001</b>	<b>Ud</b>	Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cms., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante encolado y clavazón, zocalo de 20 cms. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).				
					Total Ud.....:	2,000

## Estudio de Seguridad y Salud. Mediciones

Presupuesto parcial nº 4 Equipos de protección individual

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>4.1 Para la cabeza</b>						
<b>4.1.1 YIC010</b>	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
					Total Ud.....:	20,000
<b>4.1.2 YIC020</b>	Ud	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
					Total Ud.....:	10,000
<b>4.2 Para los ojos y la cara</b>						
<b>4.2.1 YIJ010a</b>	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
					Total Ud.....:	5,000
<b>4.2.2 YIJ010b</b>	Ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
					Total Ud.....:	5,000
<b>4.2.3 YIJ010c</b>	Ud	Gafas de protección para ayudante de soldadura.				
					Total Ud.....:	2,000
<b>4.2.4 YIJ050a</b>	Ud	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
					Total Ud.....:	4,000
<b>4.2.5 YIJ050b</b>	Ud	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
					Total Ud.....:	2,000
<b>4.3 Para los oídos</b>						
<b>4.3.1 YIO010</b>	Ud	Casco protector auditivo. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
					Total Ud.....:	7,000
<b>4.3.2 YIO020</b>	Ud	Juego de tapones antirruído de silicona.				
					Total Ud.....:	40,000
<b>4.4 Para las vías respiratorias</b>						
<b>4.4.1 YIV020</b>	Ud	Mascarilla desechable antipolvo FFP1. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
					Total Ud.....:	36,000
<b>4.5 Para las manos y brazos</b>						
<b>4.5.1 YIM010a</b>	Ud	Par de guantes de nitrilo amarillo de alta resistencia. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
					Total Ud.....:	18,000
<b>4.5.2 YIM010b</b>	Ud	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
					Total Ud.....:	18,000
<b>4.5.3 YIM010c</b>	Ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
					Total Ud.....:	18,000
<b>4.5.4 YIM010d</b>	Ud	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
					Total Ud.....:	2,000
<b>4.5.5 YIM010e</b>	Ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
					Total Ud.....:	2,000

## Estudio de Seguridad y Salud. Mediciones

Presupuesto parcial nº 4 Equipos de protección individual

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>4.6 Para pies y piernas</b>						
<b>4.6.1 YIP010</b>	<b>Ud</b>	<b>Par de botas de agua sin cremallera. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>				
					Total Ud.....:	20,000
<b>4.6.2 YIP020</b>	<b>Ud</b>	<b>Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>				
					Total Ud.....:	20,000
<b>4.6.3 YIP040</b>	<b>Ud</b>	<b>Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>				
					Total Ud.....:	2,000
<b>4.6.4 YIP050</b>	<b>Ud</b>	<b>Par de plantillas resistentes a la perforación.</b>				
					Total Ud.....:	3,000
<b>4.6.5 YIP030</b>	<b>Ud</b>	<b>Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>				
					Total Ud.....:	20,000
<b>4.7 Para el cuerpo</b>						
<b>4.7.1 YIU010</b>	<b>Ud</b>	<b>Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>				
					Total Ud.....:	20,000
<b>4.7.2 YIU020</b>	<b>Ud</b>	<b>Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>				
					Total Ud.....:	20,000
<b>4.7.3 YIU030</b>	<b>Ud</b>	<b>Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>				
					Total Ud.....:	2,000
<b>4.7.4 YIU031</b>	<b>Ud</b>	<b>Chaqueta para soldador. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>				
					Total Ud.....:	2,000
<b>4.7.5 YIU050</b>	<b>Ud</b>	<b>Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>				
					Total Ud.....:	20,000
<b>4.7.6 YIU060</b>	<b>Ud</b>	<b>Faja de protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN 385 s/RD 773/97 y RD 1407/92.</b>				
					Total Ud.....:	7,000
<b>4.7.7 YIU071</b>	<b>Ud</b>	<b>Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN 385 s/RD 773/97 y RD 1407/92.</b>				
					Total Ud.....:	20,000
<b>4.8 Contra caídas de altura</b>						
<b>4.8.1 YID020</b>	<b>Ud</b>	<b>Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda de poliamida de 14 mm de dos metros, con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certidicado CE norma EN-36-EN 696-EN-353-2 s/RD 773/97 y RD 1407/92.</b>				
					Total Ud.....:	5,000

## Estudio de Seguridad y Salud. Mediciones

Presupuesto parcial nº 5 Medicina preventiva, primeros auxilios y formación

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>5.1 Material médico</b>						
<b>5.1.1 YMM010</b>	<b>Ud</b>	<b>Botiquín de urgencia en caseta de obra, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.</b>				
					Total Ud.....:	3,000
<b>5.1.2 YMM011</b>						
	<b>Ud</b>	<b>Reposición de material de botiquín de urgencia.</b>				
					Total Ud.....:	3,000
<b>5.1.3 YMM020</b>						
	<b>Ud</b>	<b>Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).</b>				
					Total Ud.....:	1,000
<b>5.2 Reconocimientos médicos</b>						
<b>5.2.1 YMR010</b>	<b>Ud</b>	<b>Reconocimiento médico anual al trabajador.</b>				
					Total Ud.....:	20,000
<b>5.3 Reuniones</b>						
<b>5.3.1 YFF020</b>	<b>Ud</b>	<b>Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b>				
Formación		10			10,000	
Coordinación de actividades		10			10,000	
					Total Ud.....:	20,00



## **CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1**

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>1 Instalaciones provisionales de bienestar e higiene</b>		
	<b>1.1 Acometidas a casetas</b>		
1.1.1	Ud Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	100,16	CIENT EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
1.1.2	Ud Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.	434,10	CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
1.1.3	Ud Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.		
	<b>1.2 Casetas</b>	184,06	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.2.1	Ud Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m2).	212,94	DOSCIENTOS DOCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.2.2	Ud Alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m2).	129,44	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.2.3	Ud Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m2).	192,59	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.2.4	Ud Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m2).	128,78	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.2.5		224,91	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
	<b>1.3 Mobiliario y equipamiento</b>		
1.3.1	Ud Radiador, 6 taquillas individuales, 6 perchas, banco para 6 personas, espejo, portarrollos, jabonera en caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	269,23	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.3.2	Ud Radiador, mesa para 10 personas, horno microondas, nevera y depósito de basura en caseta de obra para comedor.	288,87	DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.4.1	<b>1.4 Limpieza</b> Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	15,97	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>2 Señalización y cerramiento de la parcela</b>		
	<b>2.1 Balizas</b>		
2.1.1	m Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.	0,76	SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.1.2	Ud Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	3,22	TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
2.1.3	Ud Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	6,13	SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
	<b>2.2 Vallados y accesos</b>		
2.2.1	m Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	2,70	DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
2.2.2	Ud Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	12,47	DOCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<b>2.3 Señales, placas, carteles,...</b>		
2.3.1	Ud Cartel indicativo de riesgos con soporte, s/ R.D. 485/97.	15,48	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.3.2	Ud Placa de señalización de riesgos, s/ R.D. 485/97.	3,61	TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>3 Sistemas de protección colectiva</b>		
	<b>3.1 Andamios, plataformas y pasadizos</b>		
3.1.1	m Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/ R.D. 486/97.	5,29	CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
3.1.2	m Andamio para pasadizo de protección en el interior de la obra.	12,64	DOCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.2.1	<b>3.2 Barandillas</b> m Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	4,75	CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.3.1	<b>3.3 Huecos horizontales</b> m2 Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7 cm ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cms. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos. (amortizable en ocho usos). s/ R.D. 486/97.	3,47	TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.4.1	<b>3.4 Redes y mallas verticales</b> m Red de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, ennudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	7,37	SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.4.2	m2 Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	2,63	DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.5.1	<b>3.5 Protección contra incendios</b> Ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 4A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	49,67	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.5.2	Ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	118,74	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.6.1	<b>3.6 Protección eléctrica</b> Ud Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW Compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	249,84	DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.6.2	Ud Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> ., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.	95,04	NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
3.6.3	Ud Lámpara portátil de mano, con mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.	4,94	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.7.1	<b>3.7 Protección de arquetas</b> Ud Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cms., formada mediante tablonces de madera de 20x5 cms. armados mediante encolado y clavazón, zocalo de 20 cms. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	42,78	CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>4 Equipos de protección individual</b>		
	<b>4.1 Para la cabeza</b>		
4.1.1	Ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,36	TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.1.2	Ud Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4,23	CUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
	<b>4.2 Para los ojos y la cara</b>		
4.2.1	Ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4,16	CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
4.2.2	Ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,57	UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.2.3	Ud Gafas de protección para ayudante de soldadura.	6,81	SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
4.2.4	Ud Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,91	DOS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
4.2.5	Ud Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,10	DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
	<b>4.3 Para los oídos</b>		
4.3.1	Ud Casco protector auditivo. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10,20	DIEZ EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
4.3.2	Ud Juego de tapones antirruído de silicona.	1,58	UN EURO CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<b>4.4 Para las vías respiratorias</b>		
4.4.1	Ud Mascarilla desechable antipolvo FFP1. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,45	UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<b>4.5 Para las manos y brazos</b>		
4.5.1	Ud Par de guantes de nitrilo amarillo de alta resistencia. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,15	TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
4.5.2	Ud Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
	Ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3,15	UN EURO CON NOVENTA CÉNTIMOS
4.5.3	Ud Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE;	1,90	NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.5.5	Ud Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,03	DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
	<b>4.6 Para pies y piernas</b>		
4.6.1	Ud Par de botas de agua sin cremallera. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	31,69	TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.6.2	Ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	49,25	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
4.6.3	Ud Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	7,11	SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
4.6.4	Ud Par de plantillas resistentes a la perforación.	7,60	SIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
4.6.5	Ud Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	41,67	CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<b>4.7 Para el cuerpo</b>		
4.7.1	Ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	18,94	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.7.2	Ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	11,37	ONCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.7.3	Ud Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	17,72	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.7.4	Ud Chaqueta para soldador. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	54,87	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.7.5	Ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	22,58	VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.7.6	Ud Faja de protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN 385 s/RD 773/97 y RD 1407/92.	25,97	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.7.7	Ud Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN 385 s/RD 773/97 y RD 1407/92.	6,22	SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.8.1	<b>4.8 Contra caídas de altura</b> Ud Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda de poliamida de 14 mm de dos metros, con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE norma EN-36-EN 696-EN-353-2 s/RD 773/97 y RD 1407/92.	39,12	TREINTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>5 Medicina preventiva, primeros auxilios y formación</b>		
	<b>5.1 Material médico</b>		
5.1.1	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	103,14	CIENTO TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
5.1.2	Ud Reposición de material de botiquín de urgencia.	64,24	SESENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
5.1.3	Ud Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	10,21	DIEZ EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	<b>5.2 Reconocimientos médicos</b>		
5.2.1	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.	107,37	CIENTO SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<b>5.3 Reuniones</b>		
5.3.1	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.	82,87	OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS





## **CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2**

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<b>1 Instalaciones provisionales de bienestar e higiene</b>		
	<b>1.1 Acometidas a casetas</b>		
1.1.1	Ud Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento		
	<i>Materiales</i>	95,33	
	<i>Resto de Obra</i>	1,91	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	2,92	
			100,16
1.1.2	Ud Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.		
	<i>Materiales</i>	413,20	
	<i>Resto de Obra</i>	8,26	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	12,64	
			434,10
1.1.3	Ud Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.		
	<i>Materiales</i>	175,20	
	<i>Resto de Obra</i>	3,50	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	5,36	
			184,06
	<b>1.2 Casetas</b>		
1.2.1	Ud Transporte de caseta prefabricada de obra.		
	<i>Mano de obra</i>	8,62	
	<i>Materiales</i>	194,07	
	<i>Resto de Obra</i>	4,05	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	6,20	
			212,94
1.2.2	Ud Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m2).		
	<i>Materiales</i>	123,21	
	<i>Resto de Obra</i>	2,46	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	3,77	
			129,44
1.2.3	Ud Alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m2).		
	<i>Materiales</i>	183,31	
	<i>Resto de Obra</i>	3,67	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	5,61	
			192,59
1.2.4	Ud Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m2).		
	<i>Materiales</i>	122,58	
	<i>Resto de Obra</i>	2,45	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	3,75	
			128,78
1.2.5	Ud Alquiler de caseta para aseos en obra, 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m2).		
	<i>Materiales</i>	214,08	
	<i>Resto de Obra</i>	4,28	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	6,55	
			224,91

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<b>1.3 Mobiliario y equipamiento</b>		
1.3.1	Ud Radiador, 6 taquillas individuales, 6 perchas, banco para 6 personas, espejo, portarrollos, jabonera en caseta de obra para vestuarios y/o aseos.		
	<i>Mano de obra</i>	14,20	
	<i>Materiales</i>	242,06	
	<i>Resto de Obra</i>	5,13	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	7,84	
			269,23
1.3.2	Ud Radiador, mesa para 10 personas, horno microondas, nevera y depósito de basura en caseta de obra para comedor.		
	<i>Mano de obra</i>	7,61	
	<i>Materiales</i>	267,35	
	<i>Resto de Obra</i>	5,50	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	8,41	
			288,87
	<b>1.4 Limpieza</b>		
1.4.1	Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.		
	<i>Mano de obra</i>	15,20	
	<i>Resto de Obra</i>	0,30	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,47	
			15,97

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<b>2 Señalización y cerramiento de la parcela</b>		
	<b>2.1 Balizas</b>		
2.1.1	m Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.		
	<i>Mano de obra</i>	0,51	
	<i>Materiales</i>	0,22	
	<i>Resto de Obra</i>	0,01	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,02	0,76
2.1.2	Ud Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.		
	<i>Mano de obra</i>		
	<i>Materiales</i>	1,22	
	<i>Resto de Obra</i>	1,85	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,06	
		0,09	3,22
2.1.3	Ud Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.		
	<i>Mano de obra</i>		
	<i>Materiales</i>		
	<i>Resto de Obra</i>	1,22	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	4,61	
		0,12	
		0,18	6,13
	<b>2.2 Vallados y accesos</b>		
2.2.1	m Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m..		
	<i>Mano de obra</i>	1,22	
	<i>Materiales</i>	1,35	
	<i>Resto de Obra</i>	0,05	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,08	2,70
2.2.2	Ud Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		
	<i>Mano de obra</i>	1,22	
	<i>Materiales</i>	10,65	
	<i>Resto de Obra</i>	0,24	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,36	12,47
	<b>2.3 Señales, placas, carteles,...</b>		
2.3.1	Ud Cartel indicativo de riesgos con soporte, s/ R.D. 485/97.		
	<i>Mano de obra</i>	2,03	
	<i>Materiales</i>	12,71	
	<i>Resto de Obra</i>	0,29	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,45	15,48
2.3.2	Ud Placa de señalización de riesgos, s/ R.D. 485/97.		
	<i>Mano de obra</i>	1,53	
	<i>Materiales</i>	1,90	
	<i>Resto de Obra</i>	0,07	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,11	3,61

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<b>3. Sistemas de protección colectiva</b>		
3.1.1	<b>3.1 Andamios, plataformas y pasadizos</b> m Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/ R.D. 486/97. <p> <i>Mano de obra</i>  <i>Materiales</i>  <i>Resto de Obra</i>  3 % Costes Indirectos </p>	1,22 3,82 0,10 0,15	5,29
3.1.2	m Andamio para pasadizo de protección en el interior de la obra. <p> <i>Mano de obra</i>  <i>Materiales</i>  <i>Resto de Obra</i>  3 % Costes Indirectos </p>	6,48 5,55 0,24 0,37	12,64
	<b>3.2 Barandillas</b>		
3.2.1	m Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. <p> <i>Mano de obra</i>  <i>Materiales</i>  <i>Resto de Obra</i>  3 % Costes Indirectos </p>	2,97 1,55 0,09 0,14	4,75
	<b>3.3 Huecos horizontales</b>		
3.3.1	m2 Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7 cm ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cms. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos. (amortizable en ocho usos). s/ R.D. 486/97. <p> <i>Mano de obra</i>  <i>Materiales</i>  <i>Resto de Obra</i>  3 % Costes Indirectos </p>	2,09 1,21 0,07 0,10	3,47
	<b>3.4 Redes y mallas verticales</b>		
3.4.1	m Red de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, ennudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. <p> <i>Mano de obra</i>  <i>Materiales</i>  <i>Resto de Obra</i>  3 % Costes Indirectos </p>	3,27 3,75 0,14 0,14	7,37

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.4.2	<p>m2 Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Resto de Obra</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p></p> <p>1,82</p> <p>0,68</p> <p>0,05</p> <p>0,08</p>	2,63
<b>3.5 Protección contra incendios</b>			
3.5.1	<p>Ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 4A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Resto de Obra</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p></p> <p>0,99</p> <p>46,28</p> <p>0,95</p> <p>1,45</p>	49,67
3.5.2	<p>Ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Resto de Obra</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p></p> <p>1,22</p> <p>111,80</p> <p>2,26</p> <p>3,46</p>	118,74
<b>3.6 Protección eléctrica</b>			
3.6.1	<p>Ud Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW Compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencia de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Resto de Obra</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>237,80</p> <p>4,76</p> <p>7,28</p>	249,84
3.6.2	<p>Ud Toma de tierra para una resistencia de tierra <math>R \leq 80</math> Ohmios y una resistividad <math>R=100</math> Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Resto de Obra</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>46,54</p> <p>0,02</p> <p>43,90</p> <p>1,81</p> <p>2,77</p>	95,04
3.6.3	<p>Ud Lámpara portátil de mano, con mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Resto de Obra</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>1,08</p> <p>3,63</p> <p>0,09</p> <p>0,14</p>	4,94

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.7.1	<b>3.7 Protección de arquetas</b>		
	Ud Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cms., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante encolado y clavazón, zocalo de 20 cms. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).		
	<i>Mano de obra</i>	3,65	
	<i>Materiales</i>	37,07	
	<i>Resto de Obra</i>	0,81	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,25	42,78



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<b>4 Equipos de protección individual</b>		
	<b>4.1 Para la cabeza</b>		
4.1.1	Ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	3,20	
	<i>Resto de Obra</i>	0,06	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,10	
			3,36
4.1.2	Ud Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	4,03	
	<i>Resto de Obra</i>	0,08	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,12	
			4,23
	<b>4.2 Para los ojos y la cara</b>		
4.2.1	Ud Gafas protectoras contra impactos, incolores, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	3,96	
	<i>Resto de Obra</i>	0,08	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,12	
			4,16
4.2.2	Ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	1,49	
	<i>Resto de Obra</i>	0,03	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,05	
			1,57
4.2.3	Ud Gafas de protección para ayudante de soldadura.		
	<i>Materiales</i>	6,48	
	<i>Resto de Obra</i>	0,13	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,20	
			6,81
4.2.4	Ud Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	2,77	
	<i>Resto de Obra</i>	0,06	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,08	
			2,91
4.2.5	Ud Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	2,00	
	<i>Resto de Obra</i>	0,04	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,06	
			2,10
	<b>4.3 Para los oídos</b>		
4.3.1	Ud Casco protector auditivo. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	9,71	
	<i>Resto de Obra</i>	0,19	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,30	
			10,20

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4.4.1	<b>4.4 Para las vías respiratorias</b>		
	Ud Mascarilla desechable antipolvo FFP1. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	1,38	
	<i>Resto de Obra</i>	0,03	
4.5.1	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,04	1,45
	<b>4.5 Para las manos y brazos</b>		
	Ud Par de guantes de nitrilo amarillo de alta resistencia. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	3,00	
4.5.2	<i>Resto de Obra</i>	0,06	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,09	3,15
	Ud Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	3,00	
4.5.3	<i>Resto de Obra</i>	0,06	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,09	3,15
	Ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	1,80	
4.5.4	<i>Resto de Obra</i>	0,04	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,06	1,90
	Ud Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	9,26	
4.5.5	<i>Resto de Obra</i>	0,19	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,28	9,73
	Ud Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	1,93	
4.6.1	<i>Resto de Obra</i>	0,04	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,06	2,03
	<b>4.6 Para pies y piernas</b>		
	Ud Par de botas de agua sin cremallera. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
4.6.2	<i>Materiales</i>	30,17	
	<i>Resto de Obra</i>	0,60	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,92	31,69
	Ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
4.6.3	<i>Materiales</i>	46,88	
	<i>Resto de Obra</i>	0,94	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,43	49,25
	Ud Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
4.6.3	<i>Materiales</i>	6,76	
	<i>Resto de Obra</i>	0,14	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,21	7,11

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4.6.4	Ud Par de plantillas resistentes a la perforación.  <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % <i>Costes Indirectos</i>	  7,24 0,14 0,22	   7,60
4.6.5	Ud Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.  <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % <i>Costes Indirectos</i>	  39,67 0,79 1,21	   41,67
<b>4.7 Para el cuerpo</b>			
4.7.1	Ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.  <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % <i>Costes Indirectos</i>	  18,03 0,36 0,55	   18,94
4.7.2	Ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.  <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % <i>Costes Indirectos</i>	  10,82 0,22 0,33	   11,37
4.7.3	Ud Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.  <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % <i>Costes Indirectos</i>	  16,86 0,34 0,52	   17,72
4.7.4	Ud Chaqueta para soldador. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.  <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % <i>Costes Indirectos</i>	  52,23 1,04 1,60	   54,87
4.7.5	Ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.  <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % <i>Costes Indirectos</i>	  21,49 0,43 0,66	   22,58
4.7.6	Ud Faja de protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN 385 s/RD 773/97 y RD 1407/92.  <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % <i>Costes Indirectos</i>	  24,72 0,49 0,76	   25,97
4.7.7	Ud Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN 385 s/RD 773/97 y RD 1407/92.  <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % <i>Costes Indirectos</i>	  5,92 0,12 0,18	   6,22

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4.8.1	<p><b>4.8 Contra caídas de altura</b></p> <p>Ud Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda de poliamida de 14 mm de dos metros, con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE norma EN-36-EN 696-EN-353-2 s/RD 773/97 y RD 1407/92.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Resto de Obra</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>37,23</p> <p>0,75</p> <p>1,14</p>	39,12

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<b>5 Medicina preventiva, primeros auxilios y formación</b>		
	<b>5.1 Material médico</b>		
5.1.1	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.		
	<i>Mano de obra</i>	2,02	
	<i>Materiales</i>	96,16	
	<i>Resto de Obra</i>	1,96	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	3,00	
			103,14
5.1.2	Ud Reposición de material de botiquín de urgencia.		
	<i>Materiales</i>	61,15	
	<i>Resto de Obra</i>	1,22	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,87	
			64,24
5.1.3	Ud Camilla portátil para evacuaciones. Amortizable en 10 usos).		
	<i>Materiales</i>		
	<i>Resto de Obra</i>	9,72	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,19	
		0,30	
			10,21
	<b>5.2 Reconocimientos médicos</b>		
5.2.1	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.		
	<i>Materiales</i>		
	<i>Resto de Obra</i>	102,20	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	2,04	
		3,13	
			107,37
	<b>5.3 Reuniones</b>		
5.3.1	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	<i>Materiales</i>		
	<i>Resto de Obra</i>	78,88	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,58	
		2,41	
			82,87



## **PRESUPUESTO PARCIAL O POR CAPÍTULO**

## Estudio de Seguridad y Salud: Presupuesto parcial

### Presupuesto parcial nº 1 Instalaciones provisionales de bienestar e higiene

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
<b>1.1 Acometidas a casetas</b>					
1.1.1 YPA010a	Ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	3,000	100,16	300,48
1.1.2 YPA010b	Ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.	3,000	434,10	1.302,30
1.1.3 YPA010c	Ud	Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm <sup>2</sup> de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	3,000	184,06	552,18
<b>1.2 Casetas</b>					
1.2.1 YPC060	Ud	Transporte de caseta prefabricada de obra.	6,000	212,94	1.277,64
1.2.2 YPC010e	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m <sup>2</sup> ).	5,000	129,44	647,20
1.2.3 YPC010	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m <sup>2</sup> ).	5,000	192,59	962,95
1.2.4 YPC010b	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m <sup>2</sup> ).	10,000	128,78	1.287,80
1.2.5 YPC010c	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m <sup>2</sup> ).	10,000	224,91	2.249,10
<b>1.3 Mobiliario y equipamiento</b>					
1.3.1 YPM010	Ud	Radiador, 6 taquillas individuales, 6 perchas, banco para 6 personas, espejo, portarrollos, jabonera en caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	3,000	269,23	807,69
1.3.2 YPM020	Ud	Radiador, mesa para 10 personas, horno microondas, nevera y depósito de basura en caseta de obra para comedor.	1,000	288,87	288,87



**Estudio de Seguridad y Salud: Presupuesto parcial**

**Presupuesto parcial nº 1 Instalaciones provisionales de bienestar e higiene**

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
<b>1.4 Limpieza</b>					
1.4.1 YPL010	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	25,000	15,97	399,25
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Instalaciones provisionales de bienestar e higiene:</b>					<b>10.075,46</b>

## Estudio de Seguridad y Salud: Presupuesto parcial

### Presupuesto parcial nº 2 Señalización y cerramiento de la parcela

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
<b>2.1 Balizas</b>					
2.1.1 YSB010	Ud	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmonte. R.D. 485/97.	170,000	0,76	129,20
2.1.2 YSB030	Ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro (amortizable en cinco usos) s/ R.D. 485/97.	15,000	3,22	48,30
2.1.3 YSB040	Ud	Foco de balizamiento intermitente (amortizable en cinco usos) s/ R.D. 485/97.	2,000	6,13	12,26
<b>2.2 Vallados y accesos</b>					
2.2.1 YSC010a	m	Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	380,500	2,70	1.027,35
2.2.2 YSC010b	Ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1,000	12,47	12,47
<b>2.3 Señales, placas, carteles,...</b>					
2.3.1 YSS020	Ud	Cartel indicativo de riesgos con soporte, s/R.D. 485/97.	15,000	15,48	232,20
2.3.2 YSS030	Ud	Placa de señalización de riesgos, s/R.D. 485/97.	90,000	3,61	324,90
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Señalización y cerramiento de la parcela:</b>					<b>1.786,68</b>

## Estudio de Seguridad y Salud: Presupuesto parcial

### Presupuesto parcial nº 3 Sistemas de protección colectiva

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
<b>3.1 Andamios, plataformas y pasadizos</b>					
3.1.1 YCA001	m	Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/ R.D. 486/97.	50,000	5,29	264,50
3.1.2 YCA010	m	Andamio para pasadizo de protección en el interior de la obra.	2,000	12,64	25,28
<b>3.2 Barandillas</b>					
3.2.1 YCB010	m	Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	50,000	4,75	237,50
<b>3.3 Huecos horizontales</b>					
3.3.1 YCH040	m2	Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7cms. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales el hueco cada 50 cms. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos. (amortizable en ocho usos). s/ R.D. 486/97.	1500,000	3,47	5.205,00
<b>3.4 Redes y mallas verticales</b>					
3.4.1 YCV010	m	Red de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	50,000	7,37	368,50
3.4.2 YCV020	m2	Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	200,000	2,63	526,00
<b>3.5 Protección contra incendios</b>					
3.5.1 YCI010	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	4,000	49,67	198,68

## Estudio de Seguridad y Salud: Presupuesto parcial

### Presupuesto parcial nº 3 Sistemas de protección colectiva

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
3.5.2 YCI011	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	1,000	118,74	118,74
<b>3.6 Protección eléctrica</b>					
3.6.1 YCE020	Ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	1,000	249,84	249,84
3.6.2 YCE021	Ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> ., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.	1,000	95,04	95,04
3.6.3 YCE010	Ud	Lámpara portátil de mano, con mango aislante s/ R.D. 486/97.	2,000	4,94	9,88
<b>3.7 Protección de arquetas</b>					
3.7.1 YCQ001	Ud	Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cms., formada mediante tableros de madera de 20x5 cms. armados mediante encolado y clavazón, zocalo de 20 cms. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	2,000	42,78	85,56
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Sistemas de protección colectiva:</b>					<b>7.384,52</b>

## Estudio de Seguridad y Salud: Presupuesto parcial

### Presupuesto parcial nº 4 Equipos de protección individual

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
<b>4.1 Para la cabeza</b>					
4.1.1 YIC010	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	20,000	3,36	67,20
4.1.2 YIC020	Ud	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10,000	4,23	42,30
<b>4.2 Para los ojos y la cara</b>					
4.2.1 YIU010a	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	5,000	4,16	20,80
4.2.2 YIU010b	Ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	5,000	1,57	7,85
4.2.3 YIU010c	Ud	Gafas de protección para ayudante de soldadura.	2,000	6,81	13,62
4.2.4 YIU050a	Ud	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4,000	2,91	11,64
4.2.5 YIU050b	Ud	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,000	2,10	4,20
<b>4.3 Para los oídos</b>					
4.3.1 YIO010	Ud	Casco protector auditivo. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	7,000	10,20	71,40
4.3.2 YIO020	Ud	Juego de tapones antirruído de silicona.	40,000	1,58	63,20
<b>4.4 Para las vías respiratorias</b>					
4.4.1 YIV020	Ud	Mascarilla desechable antipolvo FFP1. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	36,000	1,45	52,20
<b>4.5 Para las manos y brazos</b>					
4.5.1 YIM010a	Ud	Par de guantes de nitrilo amarillo de alta resistencia. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	18,000	3,15	56,70
4.5.2 YIM010b	Ud	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	18,000	3,15	56,70
4.5.3 YIM010c	Ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	18,000	1,90	34,20
4.5.4 YIM010d	Ud	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,000	9,73	19,46
4.5.5 YIM010e	Ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,000	2,03	4,06

## Estudio de Seguridad y Salud: Presupuesto parcial

### Presupuesto parcial nº 4 Equipos de protección individual

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
<b>4.6 Para pies y piernas</b>					
4.6.1 YIP010	Ud	Par de botas de agua sin cremallera. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	20,000	31,69	638,80
4.6.2 YIP020	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,000	49,25	886,50
4.6.3 YIP040	Ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,000	7,11	14,22
4.6.4 YIP050	Ud	Par de plantillas resistentes a la perforación.	3,000	7,60	22,80
4.6.5 YIP030	Ud	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,000	41,67	833,40
<b>4.7 Para el cuerpo</b>					
4.7.1 YIU010	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,000	18,94	378,80
4.7.2 YIU020	Ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,000	11,37	227,40
4.7.3 YIU030	Ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,000	17,72	35,44
4.7.4 YIU031	Ud	Chaqueta para soldador. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,000	54,87	109,74
4.7.5 YIU050	Ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,000	22,58	451,60
4.7.6 YIU060	Ud	Faja de protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN 385 s/RD 773/97 y RD 1407/92.	7,000	25,97	181,79
4.7.7 YIU071	Ud	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN 385 s/RD 773/97 y RD 1407/92.	20,000	6,22	124,40
<b>4.8 Contra caídas de altura</b>					
4.8.1 YID020	Ud	Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda de poliamida de 14 mm de dos metros, con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras.	5,000	39,12	195,60
<b>Total presupuesto parcial nº 4 Equipos de protección individual:</b>					<b>4.625,42</b>

## Estudio de Seguridad y Salud: Presupuesto parcial

### Presupuesto parcial nº 5 Medicina preventiva, primeros auxilios y formación

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
<b>5.1 Material médico</b>					
5.1.1 YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra, con contenidos mínimos obligatorios colocados.	3,000	103,14	309,42
5.1.2 YMM011	Ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.	3,000	64,24	192,72
5.1.3 YMM020	Ud	Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	1,000	10,21	10,21
<b>5.2 Reconocimientos médicos</b>					
5.2.1 YMR010	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.	20,000	107,37	2.147,40
<b>5.3 Reuniones</b>					
5.3.1 YFF020	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.	20,000	82,87	1657,40
<b>Total presupuesto parcial nº 5 Medicina preventiva, primeros auxilios y formación:</b>					<b>4.317,15</b>

## Estudio de Seguridad y Salud: Presupuesto parcial

### Presupuesto de ejecución material

1 Instalaciones provisionales de bienestar e higiene	10.075,46
2 Señalización y cerramiento de la parcela	1.786,68
3 Sistemas de protección colectiva	7.317,15
4 Equipos de protección individual	4.625,42
5 Medicina preventiva, primeros auxilios y formación	4.317,15
<b>Total</b>	<b>28.121,86</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTIOCHO MIL CIENTO VEINTIUN MIL EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.



**PRESUPUESTO TOTAL**

## Estudio de Seguridad y Salud

Capítulo	Importe
<b>1 Instalaciones provisionales de bienestar e higiene</b>	
1.1 Acometidas a casetas .....	2.154,96
1.2 Casetas .....	6.424,69
1.3 Mobiliario y equipamiento .....	1.096,56
1.4 Limpieza .....	1.495,81
<b>Total 1 Instalaciones provisionales de bienestar e higiene .....</b>	<b>10.075,46</b>
<b>2 Señalización y cerramiento de la parcela</b>	
2.1 Balizas .....	189,76
2.2 Vallados y accesos .....	1.039,82
2.3 Señales, placas, carteles,....	557,10
<b>Total 2 Señalización y cerramiento de la parcela .....</b>	<b>1.786,68</b>
<b>3 Sistemas de protección colectiva</b>	
3.1 Andamios, plataformas y pasadizos .....	289,78
3.2 Barandillas .....	237,50
3.3 Huecos horizontales .....	5.205,00
3.4 Redes y mallas verticales .....	894,50
3.5 Protección contra incendios.....	317,42
3.6 Protección eléctrica .....	354,76
3.7 Protección de arquetas .....	85,56
<b>Total 3 Sistemas de protección colectiva .....</b>	<b>7.384,52</b>
<b>4 Equipos de protección individual</b>	
4.1 Para la cabeza .....	109,50
4.2 Para los ojos y la cara .....	58,11
4.3 Para los oídos.....	134,60
4.4 Para las vías respiratorias.....	52,20
4.5 Para las manos y brazos .....	171,12
4.6 Para pies y piernas .....	2.395,72
4.7 Para el cuerpo .....	1.509,17
4.8 Contra caídas de altura.....	195,60
<b>Total 4 Equipos de protección individual .....</b>	<b>4.624,42</b>
<b>5 Medicina preventiva, primeros auxilios y formación</b>	
5.1 Material médico .....	512,35
5.2 Reconocimientos médicos .....	2.147,40
5.3 Reuniones .....	1.657,40
<b>Total 5 Medicina preventiva, primeros auxilios y formación:</b>	<b>4.317,15</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>28.121,86</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTIOCHO MIL CIENTO VEINTIUN MIL EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

## **ANEJO 15. ESTUDIO GEOTÉCNICO**

## **ANEJO 15. ESTUDIO GEOTÉCNICO**

### **Índice**

1.	Antecedentes .....	2
2.	Trabajos realizados .....	2
2.1.-	Trabajos de campo .....	2
2.2.-	Ensayos de penetración dinámica .....	3
2.3.-	Ensayos de Laboratorio .....	4
3.	Características Geotécnicas y Geológicas .....	7
3.1.-	Introducción Geológica .....	7
3.2.-	Características Geotécnicas .....	8
3.3.-	Nivel Freático .....	9
3.4.-	Agresividad .....	9
4.	Informe de Cimentación. Conclusiones y Recomendaciones .....	10
4.1.-	Cálculo de carga admisible .....	10
4.2.-	Análisis de la cimentación .....	12
5.	Caracterización geotécnica de los materiales .....	14

## **1. Antecedentes**

Para el proyecto del CENTRO DE RECRÍA EL EGIDO, se ha redactado el presente estudio geológico-geotécnico para el reconocimiento y caracterización del subsuelo de una parcela situada en el municipio de Castrofuerte, donde se prevé la construcción del centro compuesto por varias naves.

El presente informe incluye el desglose y resultados de los trabajos realizados, tanto de campo como en el laboratorio y una caracterización de los materiales encontrados en la parcela investigada. A partir de la información obtenida en los diferentes trabajos, se han obtenido unas conclusiones acerca de la excavación de la parcela, de la tipología de cimentación más recomendable, así como la tensión admisible del terreno.

## **2. Trabajos realizados**

### **2.1.- Trabajos de campo**

#### **2.1.1.- Calicatas**

Se han excavado diez (10) calicatas mediante una retroexcavadora mixta, con objeto de estudiar a cielo abierto los niveles aflorados en el área, así como observar la cota de nivel freático, si fuese detectado, y el comportamiento de los materiales aflorados en su presencia. En los niveles identificados se procedió a la toma de muestras representativas a fin de caracterizarlos mediante la ejecución de ensayos de identificación en el laboratorio.

La profundidad alcanzada por las calicatas y las muestras tomadas se relacionan en el cuadro adjunto:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		2

CALICATA		MUESTRA		
Nº	PROFUNDIDAD (m)	Nº	REF. MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)
C-1	3,5	MA-1	CC07/5932	0,5-1,0
C-2	2,9	-	-	-
C-3	2,9	-	-	-
C-4	2,8	-	-	-
C-5	2,4	MA-1	CC07/5933	0,4-0,9
C-6	3,3	-	-	-
C-7	3,3	-	-	-
C-8	2,9	MA-1	CC07/5934	0,4-0,9
C-9	3,3	-	-	-
C-10	2,9	MA-1	-	-

Nota. Las profundidades están referidas respecto de la superficie del terreno en el momento de realizar los trabajos

La situación de las calicatas, así como un corte esquemático de las mismas, puede consultarse en los anejos nº 1 y 2 de este informe, respectivamente.

## 2.2.- Ensayos de penetración dinámica

Se han realizado dieciséis (16) ensayos de penetración dinámica Borros, ensayo equivalente a la penetración dinámica pesada - Dynamic Probig Heavy (D.P.H.). Este ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza cuadrada mediante el golpeo de una maza de 63,5 Kg. de peso, que cae, en caída libre, desde una altura de 50 cm, con el objeto de medir el número de golpes que se requiere para conseguir una penetración en el terreno de 20 cm.

El ensayo se da por finalizado cuando tras 100 golpes no se consigue el intervalo de 20 cm de penetración, o bien cuando se alcanzan los diez metros de profundidad.

En el siguiente cuadro se recogen las profundidades alcanzadas por cada ensayo de penetración dinámica:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		3

<b>PENETRACIÓN DINÁMICA N°</b>	<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	<b>PENETRACIÓN DINÁMICA N°</b>	<b>PROFUNDIDAD (m)</b>
PD-1	2,44	PD-9	2,26
PD-2	2,64	PD-10	2,68
PD-3	10	PD-11	2,2
PD-4	2,54	PD-12	2,77
PD-5	2,3	PD-13	2,42
PD-6	2,44	PD-14	2,62
PD-7	2,31	PD-15	2,32
PD-8	2,18	PD-16	2,5

Nota. Las profundidades están refridas respecto de la superficie del terreno en el momento de realizar los trabajos

Se puede valorar la compacidad de un terreno en función del número de golpes ( $N_{SPT}$ ) Según las correlaciones propuestas por Terzaghi y Peck (1955):

### 2.3.- Ensayos de Laboratorio

A partir de las muestras obtenidas en las calicatas, se ha procedido a la programación y realización de los ensayos de laboratorio, con el objeto de clasificar los materiales encontrados en el subsuelo.

Todos los ensayos fueron realizados siguiendo las normas UNE correspondientes. A continuación se incluye una tabla resumen con los resultados.

La nomenclatura empleada en la tabla es la siguiente

H= humedad

LL= límite líquido

LP= límite plástico (N.P.= no plástico)

IP= índice de plasticidad

Bolos= granos mayores de 63 mm

Gravas= granos comprendidos entre 2 y 63 mm

Arenas= granos comprendidos entre 0.08 y 2 mm

Finos= franos menores de 0.08 mm

SO<sub>4</sub>= contenidos en sulfatos (N.D.= no detectados)

P<sub>MAX</sub>= densidad máxima Proctor Normal

$H_{opt}$  = humedad óptima del ensayo próctor normal

CBR = índice C.B.R.

M.O. = contenido en materia orgánica

S.S. = sales solubles



CALICATA Nº	MUESTRA		NATURALEZA DEL TERRENO	CLASIF. CASAGRANDE (S.U.C.S.)	LIMITES DE ATTENBERG			DENSIDAD PROCTOR		GRANULOMETRIA				M.O (%)	S.S (%)	W(%)	SO4	C.B.R	
	REF MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)			LL	LP	IP	MAX (g/cm3)	Wopt (%)	Bolos (%)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)					Hinch (%)	Indice C.B.R.
C-1	CC07/5932	0,5-1,0	Arcilla arenosa	CL	40,3	17,2	23,1	1,697	19,1	0	0,5	30	69,5	0,62	0,16	17,55	N.D	0,8	3
C-2	CC07/5933	0,4-0,9	Gravas arenoarcillosas	GP-GC	38	17,7	20,3	2,074	7,1	0	71,7	20,4	8,2	0,1	0,04	6,17	-	0,2	18,8
C-3	CC07/5934	0,4-0,9	Gravas arenoarcillosas	GC	56,3	23,3	33	1,916	11,6	0	55	20,5	24,5	0,27	0,1	10,98	N.D	0,9	4,1

Raúl Cadenas Rodríguez

Código

RCR-06-13

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

6

### **3. Características Geotécnicas y Geológicas**

#### **3.1.- Introducción Geológica**

El área objeto de estudio se localiza dentro de la Hoja nº 233 – VALENCIA DE DON JUAN, del mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Dicha hoja se encuentra situada en la zona noroeste de la cuenca sedimentaria del Duero, cuenca de antepaís cuyo relleno tuvo lugar a lo largo del Terciario. Morfoestructuralmente se encuentra en el dominio noroccidental de dicha cuenca, caracterizado por un gran desarrollo de los sedimentos miocenos en forma de abanicos aluviales de gran potencia. La localidad de Conforcos y sus alrededores se encuentran sobre las facies distales de estos depósitos miocenos, sobre los cuales la actividad fluvial cuaternaria ha modelado terrazas y llanuras aluviales con sus respectivos depósitos.

Litológicamente, y dada la relativa proximidad del área a una zona de borde, las litologías terciarias más frecuentes serán las constituidas por arcillas carbonatadas, limosas a arenosas, con intercalaciones de niveles de arenas y arenas arcillosas y de orto y microconglomerados.

Discordantemente, y fosilizando a los anteriores depósitos, se desarrolla un importante manto de edad pliocuaternaria a cuaternaria (terrazas y llanuras aluviales y de inundación) cuya génesis está estrechamente ligada a la dinámica de los cauces fluviales.

En cuanto a la tectónica, toda el área terciaria de la Cuenca del Duero es una zona estable que, desde su formación durante la Orogenia Alpina, no se ha visto afectada por ningún tipo de fenómeno tectónico digno de mención. Por ello, de acuerdo con las especificaciones establecidas en la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02) el área estudiada se encuadra dentro de las zonas en las cuales no son de esperar fenómenos sísmicos que produzcan efectos perjudiciales para las edificaciones.

### 3.2.- Características Geotécnicas

#### Nivel 1. Tierra Vegetal

En este primer nivel se ve que está perturbado por el laboreo con una superficie de barbecho donde parecen arena arcillosa ocre con raíces y en algunas zonas alguna grava dispersa como en la cata C-1 y C2

#### Nivel 2. Gravas, gravillas y arcilla

En este nivel nos encontramos arcilla y arcilla algo arenosa de color ocre similar a la del nivel 1 con una consistencia muy rígida en alguna zona como en las catas C1 y C2, mientras que en otras zonas encontramos gravas, gravillas y algún bolo subredondeado de naturaleza cuarcítica.

En profundidad aumenta el porcentaje de arena pasando a muro al presentar algo de arcilla de color ocre como en las Catas C6 y C7.

#### Nivel 3. Gravas en matriz arcillosa y/o arenosa

Este tercer nivel se ha detectado en todas las calicatas excavadas, aflorando en la mayoría de ellas inmediatamente por debajo del nivel de tierra vegetal (nivel 1), excepto en el caso de las calicatas C-1, C2 y C-9, donde aflora a profundidades de 1,70, 2,00 y 1,00 m respectivamente.

Se trata de un conjunto granular de gravas, gravillas y algunos bolos de morfología subredondeada y naturaleza cuarcítica, en matriz de arcilla y arena en proporción variable. En el caso de la calicata C-1, el contenido en matriz es mayoritario. Presenta cierta cementación errática.

De acuerdo con las observaciones realizadas en la excavación de las calicatas, y con los resultados obtenidos en [os ensayos de penetración dinámica realizados, este nivel presenta una compacidad moderada a techo a muy densa en profundidad (Terzaghi y Peck, 1955). Constituirá el sustrato de apoyo de la cimentación de las naves.

Las muestras ensayadas se clasifican como GP-GC y GC, esto es, gravas arenoarcillosas y/o arcilloarenosas, con un contenido en finos del 8,2 y 24,5%.

#### Nivel 4. Arena

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		8

Por último, en las calicatas 0-2, C-3, C-4, C-7, C-8, C-9 y 0-10, se ha detectado este cuarto nivel de arenas con algo de limo y arcilla e incluso alguna grava, de color beige ocre amarillento.

Excepto en la calicata 0-2, este nivel aflora por debajo del nivel 3 de gravas, alcanzando una profundidad máxima de 3,30 m sin detectar su muro.

En general presenta una compacidad densa a muy densa, excepto en la calicata C-7, donde la compacidad es moderada a densa en profundidad.

### 3.3.- Nivel Freático

Solamente se ha detectado la presencia de nivel freático en la calicata C-7 a una profundidad de 3,2 m, por lo que no se prevé que las labores de cimentación se vean afectadas por la presencia de agua.

### 3.4.- Agresividad

No se ha detectado la presencia de sulfatos en ninguna de las muestras analizadas, por lo que no será necesario el empleo de cementos sulforresistentes.

## **4. Informe de Cimentación. Conclusiones y Recomendaciones**

Según los datos facilitados por el peticionario, en la parcela investigada se pretende construir un Centro de recría de vacuno, formado por varias naves y una balsa.

A la vista de los resultados obtenidos, y de la situación de las naves prevista, la cimentación se podrá abordar de modo directo mediante zapatas emplazadas en el nivel 3 de gravas, una vez retirado en su totalidad el nivel 1 de tierra vegetal, y en su caso el nivel 2 de arcilla (zona de la C-9), a partir de 0,80-1,00 m respecto a la cota de emboquille de los ensayos de penetración dinámica.

### **4.1.- Cálculo de carga admisible**

Estos depósitos granulares, dada su granulometría, no son propicios para la toma de muestras inalteradas ni para la realización de ensayos que cuantifiquen su resistencia y deformabilidad, por lo que es difícil disponer de los parámetros experimentales utilizados en las fórmulas habituales de la mecánica de suelos. En estos materiales el criterio que restringe la capacidad de carga admisible del terreno no es la seguridad frente al hundimiento por rotura del mismo ya que, normalmente, resulta más crítica la capacidad de absorber asientos por parte de la cimentación y de la estructura; sobre todo, los de carácter diferencial que se puedan generar como consecuencia de las irregularidades estratigráficas y de las oscilaciones del nivel freático (esto es, se trata de una metodología empírica que lleva inherente la limitación por máximo asiento admisible).

Estas oscilaciones tienen una importancia decisiva en sus propiedades, habitualmente suele admitirse que cuando el nivel freático puede situarse próximo o incluso superar la cota de apoyo de la cimentación el valor de la carga admisible se reduce en un 40 o 50%.

Además, los ensayos de penetración dinámica realizados para caracterizar este nivel son puntuales y aislados por lo que su extensión a la totalidad de la superficie de la parcela debe ser tomada con un criterio conservador y como una mera orientación; máxime cuando, como en este caso, han sido realizados sobre gravas y bolos silíceos lo cual eleva los resultados experimentales.

Para realizar los cálculos se asume una equivalencia entre el índice de golpeo de la penetración BORROS y el valor del ensayo SPT, según las correlaciones propuestas en GEOTECNIA Y CIMENTOS 11 (Jiménez Salas et al). A efectos de realizar los cálculos, se han utilizado los índices medios más desfavorables para la zona de influencia de las cimentaciones.

Para el cálculo de la tensión admisible por asiento máximo en cimentaciones directas, se puede aplicar una metodología basada en los resultados de los ensayos de penetración estándar (SPT), propuesta por Terzaghi y Peck, para suelos granulares, según la cual:

Siendo

$Q_{adm}$  = carga admisible ( $Kp/cm^2$ )

N = índice de golpeo SPT, en la zona de influencia de la cimentación

$S_{adm}$  = Asiento máximo admisible en plubadas

B = ancho del cimiento en m

$$Q_{adm} = \frac{N \cdot s}{8} \quad B < 1.20 \text{ m.}$$

$$Q_{adm} = \frac{N \cdot s}{8} \left( \frac{B+0.3}{B} \right)^2 \quad B < 1.20 \text{ m.}$$

De esta manera se obtienen las siguientes cargas para diferentes anchos de cimentación a la cota prevista:

ANCHO DE CIMENTACIÓN	Qadm (kg/cm <sup>2</sup> )	ASIENTO MÁXIMO ADMISIBLE
B<1,2 m	2	1"
B=1,5 m	1,92	
B=2,0 m	1,76	
B=3,0 m	1,61	
B=4,0 m	1,54	

En el caso de que las cimentaciones lleguen a alcanzar una profundidad mínima de 1,20 m respecto a la cota de emboquille de los ensayos, las cargas de trabajo podrán llevarse hasta los 3,00 Kp/cm<sup>2</sup>.

Para la nave donde se ha realizado el ensayo de penetración PD-3, donde se han obtenido índices de golpeo menores, se recomienda no superar las siguientes cargas de trabajo:

ANCHO DE CIMENTACIÓN	Qadm (kg/cm <sup>2</sup> )	ASIENTO MÁXIMO ADMISIBLE
B<1,2 m	2,25	1"
B=1,5 m	2,16	
B=2,0 m	2,98	
B=3,0 m	2,82	
B=4,0 m	1,73	

#### 4.2.- Análisis de la cimentación

De los resultados obtenidos en los ensayos y prospecciones realizadas, se concluye que la cimentación se podrá realizar de modo directo mediante zapatas emplazadas en el nivel 3 (gravas y bolos), calculadas para un valor de carga admisible del terreno de entorno a 1,75 Kp/cm<sup>2</sup> para zapatas de 2,0 m de ancho.

En el caso de que las cimentaciones lleguen a empotrarse a una profundidad mínima de 1,20 m (respecto a la cota de emboquille de las penetraciones dinámicas), las cargas de trabajo podrán llevarse hasta los 3,0 Kp/cm<sup>2</sup>.

Esta profundidad se podría alcanzar, si se considera un saneo superficial del orden de 0,40-0,50 m, y un canto para las cimentaciones de aproximadamente 0,80 m. En el caso de que no se alcanzase esta profundidad con las cimentaciones, será recomendable que se proceda a sanear la base de las mismas hasta alcanzar la profundidad señalada, o materiales de compacidad muy densas, para a continuación regularizar con hormigón pobre o ciclópeo.

Para la nave donde se ha realizado el ensayo de penetración PD-3, donde se han obtenido índices de golpeo menores, se recomienda no superar valores de carga admisible de entorno a 2,0 Kp/cm<sup>2</sup> para zapatas de 2,0 m de ancho.

Por último, se recomienda tomar las oportunas medidas que el proyectista considere oportunas, a fin de minimizar posibles asentamientos diferenciales, como la realización de una cimentación corrida o al menos atada, dada la heterogeneidad del sustrato de apoyo, el cual presenta variaciones en el contenido en matriz y en la compacidad.



## 5. Caracterización geotécnica de los materiales

Caracterización geotécnica de los materiales, para su uso como terraplen y para la definición de explanada, atendiendo a la clasificación vigente Orden FOM/1382/02, las categorías quedan como se muestra a continuación:

CLASIFICACIÓN	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINALES	INADECUADO
<b>Símbolo</b>	2 a 3	1	0	-	Todos los suelos que no se puedan incluir en las otras categorías. Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos. Los que puedan resultar insalubres para las actividades que se desarrollen sobre los mismos
<b>%&lt;2 mm</b>	<80	<80	>80	-	
<b>%&lt;0,4 mm</b>	<75	>75	-	-	
<b>%&lt;0,8 mm</b>	<25	<35	>35	-	
<b>Límite líquido (LL)</b>	<30	<40	<65	-	
<b>Índice plasticidad</b>	<10	si LL<30 -IP>4	si LL<40 - IP>0,73 (LL-20)	si LL<90 -IP<0,73 (LL-20)	
<b>% Mat. Orgánica</b>	<0,2	<1	<2	-	
<b>% Sales solubles incluido yeso</b>	<0,2	<0,2	Yeso<5% Otras SS<1	-	
<b>Tamaño máximo</b>	Dmáx<100 mm	Dmáx<100 mm			
<b>Asiento en ensayo de colapso (NLT254)</b>	-	-	<1%	<1%	
<b>Hinchamiento en ensayo de expansión (UNE 103-601)</b>	-	-	<3%	<5%	
<b>C.B.R. de Referencia</b>	> 10 símbolo 2 > 20 símbolo 3	>5	>3	-	
<b>Utilización (*)</b>	Todo cuerpo del terraplen (CBR>10)	Todo cuerpo del terraplen (CBR>5)	Núcleo y cimiento (CBR>3)	Su utilización en el núcleo deberá justificarse mediante estudio especial	

En el caso de suelos seleccionados si tuviesen un cernido por el tamiz 0.4 UNE <15% no deberá cumplir con el resto de las especificaciones de cernido y límites

(\*) Para la capa de coronación de explanadas, el suelo adecuado definido como tipo 1 deberá tener CBR>6 y el suelo seleccionado definido como tipo 2 dispondrá de un CBR >12.

Teniendo en cuenta esta nueva normativa, se ha elaborado otra tabla con los resultados obtenidos en el laboratorio para cada una de las muestras:

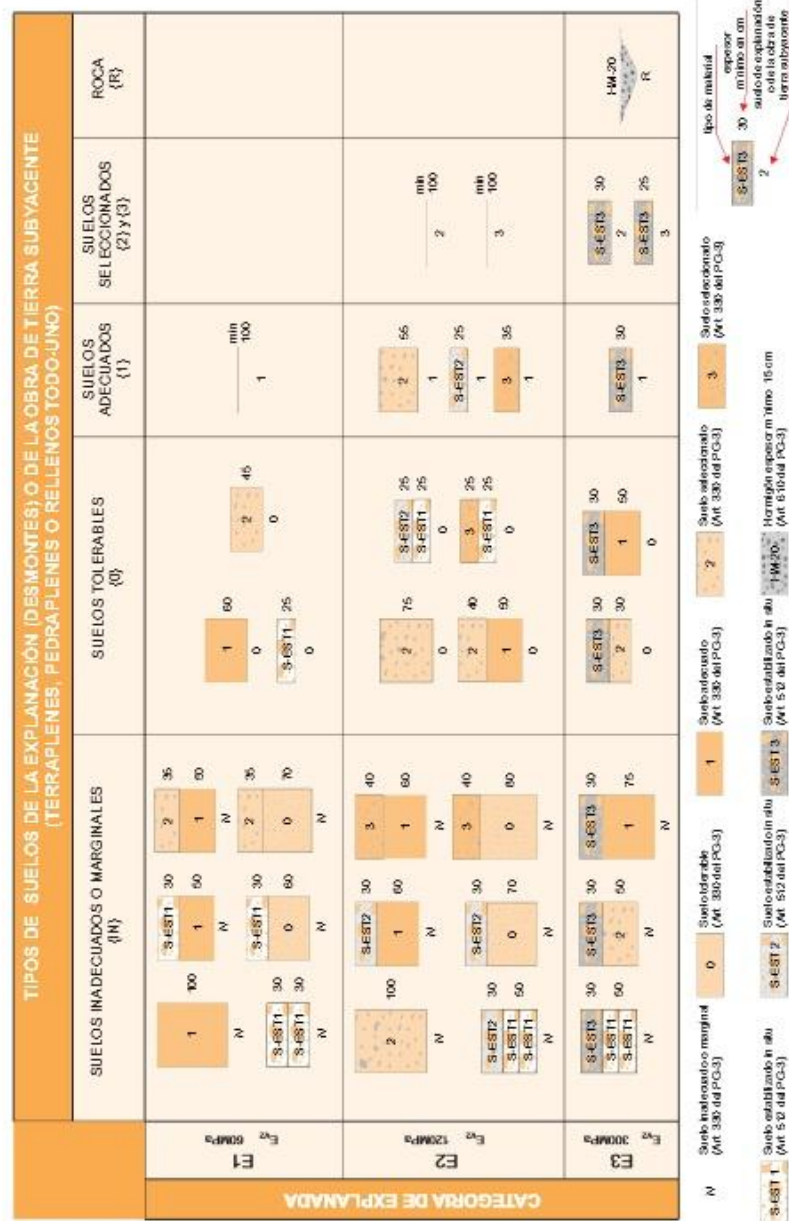
MUESTRAS	C-1 CC07/5932	C-5 CC07/5933	C-8 CC07/5739
D <sub>máx</sub> >100 mm	0	0	0
%<2 mm	99,5	28,3	45
%<0,4 mm	95	17,4	36,1
%<0,08 mm	69,5	8,2	24,5
Límite líquido (LL)	40,3	38	56,3
Índice plasticidad	23,1	20,3	33
% Mat. Organica	0,62	0,1	0,27
% Sales solubles incluido yeso	0,16	0,04	0,1
% Colapso	0	-	-
% Hinchamiento	0,21	-	-
C.B.R. de Referencia	3	18,8	4,1
Clasificación	TOLERABLE	ADECUADO (1)	TOLERABLE (0)
Utilización (*)	NUCLEO Y CIMIENTO (CBR>3)	NUCLEO Y CIMIENTO (CBR>5)	NUCLEO Y CIMIENTO (CBR>3)

De los resultados de los trabajos realizados tanto en campo como de laboratorio, pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- El nivel 1 de Tierra vegetal, donde se observan restos de raíces, se recomienda considerarlo como INADECUADO, y retirarlo en su totalidad para la construcción de los viales.
- El nivel 2 de arcilla arenosa, detectado en las calicatas C- 1, C-2 y C-9, se ha clasificado como TOLERABLE, por lo que su uso deberá limitarse a núcleo y cimiento.
- Por otro lado, el nivel 3 de gravas y bolos se ha clasificado tanto como ADECUADO como TOLERABLE, en ambos casos debido a la plasticidad que presenta la matriz arcillosa, por lo que se recomienda limitar su uso a núcleo y cimiento.

- A la vista del comportamiento que han tenido los materiales durante la ejecución de la campaña de calicatas, las cuales se excavaron mediante el empleo de una máquina retroexcavadora mixta convencional (de baja potencia), se puede concluir que la totalidad de los materiales podrán ser excavados por medios mecánicos convencionales.

A continuación se recoge una figura de la O.C. 10/2002, que permite dimensionar la explanada atendiendo a las características de los materiales:



Todo lo reflejado en el presente informe queda sujeto a que, una vez abiertas las excavaciones, las características del terreno se mantengan y sean concordantes con las supuestas. En todo caso las deducciones que aquí figuran en cuanto a naturaleza, características y disposición de los distintos niveles del subsuelo, sólo son una interpolación razonable, basada en criterios geológicos, que se realiza a partir de reconocimientos puntuales y espaciados.

A falta de datos concretos del proyecto, recordar que las recomendaciones y cálculos realizados únicamente son un supuesto teórico orientativo. En todo caso, los técnicos de INCOSA quedan a disposición de la propiedad y de la dirección de obra para cualquier aclaración y/o ampliación que consideren necesarias.

## **ANEJO 16. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

# **ANEJO Nº 16 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **Índice**

INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO .....	3
1. Características del Documento .....	3
1.1.- Objeto del Documento que se redacta .....	3
1.2.- Entidad que encarga el Estudio .....	3
1.3.- Equipo redactor del Estudio .....	3
1.4.- Antecedentes .....	3
1.4.1.- Objeto del Proyecto sometido a Estudio .....	3
Desglose de superficies .....	5
1.4.2.- Promotor del Proyecto.....	5
1.5.- Documentos de que consta el Estudio.....	5
2. Marco Legal del Estudio .....	6
Tratamiento según la Normativa Nacional.....	6
Tratamiento según la normativa de ámbito autonómico .....	8
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.....	9
3. Descripción del proyecto .....	9
3.1.- Ocupación de Espacio .....	9
Desglose de superficies .....	9
3.2.- Extracción de Materias Primas.....	10
3.3.- Emisión de Efluentes.....	10
4. Identificación de Acciones del Proyecto .....	11
4.1.- Fases del Proyecto .....	11
4.2.- Elementos del Proyecto .....	12

4.3.- Acciones del Proyecto .....	12
EXAMEN DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO.....	14
IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	15
5. Metodologías empleadas.....	15
5.1.- Metodologías empleadas en la Identificación de I. Ambientales.....	15
5.2.- Metodologías empleadas en la Valoración de I. Ambientales .....	15
6. Identificación de Efectos .....	16
6.1.- Efectos en la fase de ejecución del Proyecto.....	16
6.2.- Efectos en la fase de explotación del proyecto .....	36
7. Caracterización de Efectos.....	39
8. Identificación y Valoración de Impactos Ambientales.....	40
9. Jerarquización de Impactos Ambientales.....	44
9.1.- Valor de los Impactos Ambientales .....	44
9.2.- Valor de los Impactos Ambientales .....	45
9.3.- Ponderación de Factores ambientales .....	45
9.4.- Ordenación de Impactos Ambientales.....	47
10. Valoración del Impacto Ambiental total.....	48
MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS .....	49
11. Medidas durante la ejecución del Proyecto .....	49
12. Medidas durante la explotación del Proyecto .....	55
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	61
13. Programa de Vigilancia en la fase de ejecución del Proyecto .....	61
14. Programa de Vigilancia en la fase de explotación del Proyecto .....	69

## **INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO**

### **1. Características del Documento**

#### **1.1.- Objeto del Documento que se redacta**

El objetivo de este documento es servir como estudio de impacto ambiental del proyecto de Centro de Recría de Vacuno de Leche El Egido en Castrofuerte (León)

#### **1.2.- Entidad que encarga el Estudio**

El Estudio de Impacto Ambiental ha sido encargado por la S. Cooperativa, de acuerdo en lo dispuesto en **Ley 11/2003, de 8 abril de Prevención Ambiental de Castilla y León** para determinar los riesgos ambientales que influyen en el proyecto de creación del centro de recría de vacuno de leche.

#### **1.3.- Equipo redactor del Estudio**

El presente documento ha sido redactado por el estudiante de Ingeniería Técnica Agrícola de la Universidad de Salamanca., Raúl Cadenas Rodríguez

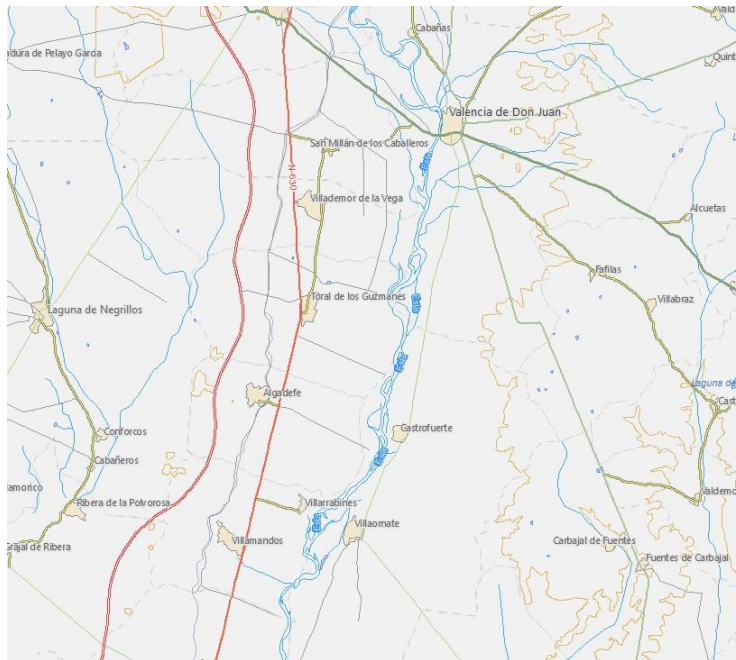
#### **1.4.- Antecedentes**

##### **1.4.1.- Objeto del Proyecto sometido a Estudio**

Se pretende realizar un centro de recría de vacuno lechero con capacidad de 1500 plazas.

Este centro se ubicará en el municipio de Castrofuerte, perteneciente al término municipal de Villaornate y Castro, en el polígono nº 310, parcelas 5080, 5077, 5076, en la provincia de León





### Naves establos para el sistema de estabulación libre

- Naves establos para el sistema de estabulación libre
- Henil para paja y forrajes
- Nave nodriza para la preparación de alimentos
- Cobertizo para la limpieza
- Pasillos de alimentación con pesebreras y cornadizas
- Patios de ejercicio
- Mangas y pasillos de control ganadero
- Plataforma para terneras boxes individuales
- Plataforma para terneras en boxes colectivos

### Desglose de superficies

<b>Superficie de parcelas</b>	382976 m <sup>2</sup>
<b>Perímetro cercado</b>	1755 m <sup>2</sup>
<b>Superficie cubierta</b>	4843,5 m <sup>2</sup>
Superficie establos (estabulación libre)	3870 m <sup>2</sup>
Nave nodriza	246 m <sup>2</sup>
Cubiertos para forraje	450 m <sup>2</sup>
Caseta de necropsias	15 m <sup>2</sup>
CSETA DE CUARENTENAS	15 m <sup>2</sup>
Oficinas y vestuarios	87 m <sup>2</sup>
Cobertizo de lavado y desinfección	100 m <sup>2</sup>
Casta de bombeo	66,5 m <sup>2</sup>
<b>Otras superficies</b>	
Balsa de aguas sucias	4702 m <sup>2</sup>
Estercolero	2424 m <sup>2</sup>
Zona de boxes individuales	6294 m <sup>2</sup>
Zona de boxes colectivos	2896 m <sup>2</sup>
Caminos	5841 m <sup>2</sup>
Pasillo pavimentado en foso	3324 m <sup>2</sup>
Patios de ejercicio (Estabulación libre + cubículos)	17529 m <sup>2</sup>
<b>Nº de alturas</b>	1
<b>Altura máxima a cornisa</b>	7,5m
<b>Edificabilidad</b>	1,2%
<b>Ocupación máxima de terreno</b>	149178 m <sup>2</sup>
<b>Índice de edificación</b>	0,012%/m <sup>2</sup>

#### 1.4.2.- Promotor del Proyecto

El promotor del proyecto es la S. Coop. El Elgido

#### 1.5.- Documentos de que consta el Estudio

El documento consta de los siguientes documentos:

- Memoria.
  - -Objeto del estudio.
  - -Descripción general del Proyecto e Identificación.

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-02-14
		InA-PA-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		5

- -Examen de alternativas.
- -Inventario Ambiental.
- -Identificación y Valoración de Impactos Ambientales.
- -Medidas correctoras protectoras y compensatorias.
- -Programa de Vigilancia Ambiental.

## **2. Marco Legal del Estudio**

### **Tratamiento según la Normativa Nacional**

Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias (BOE nº 61 de 11.03.96).

Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas (BOE nº 58, de 08.03.00).

Modificado por el Real Decreto 3483/2000 de 29 de diciembre (BOE nº 11 de 12.01.01).

Modificado por el Real Decreto 1323/2002 de 13 de diciembre (BOE nº 299, de 14.12.02).

Decreto 833/1975, de 6 de febrero que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico (BOE nº 96, de 22.04.75).

Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero, sobre determinación y limitación de la competencia acústica admisible de determinados materiales y maquinaria de obra (BOE nº 60, de 11.03.98).

Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. (BOE nº 189, de 08.08.85). Corrección de errores (BOE nº 243, de 10.10.85).

Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI, VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. (BOE 103, de 30.04.86).

Orden de 23 de diciembre de 1986 por la que se dictan normas complementarias en relación con la utilización de vertidos de aguas residuales (BOE 312, de 30.12.86).

Orden de 11 de mayo de 1988, características básicas de calidad en corrientes de aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable (BOE nº 124, de 24.05.88).

Ley de 19 de septiembre de 1986, por la que se dictan normas para la protección de los pájaros.

Ley 4/1989 sobre Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre.

Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, V, VI, VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. (BOE nº 288, de 01.12.92).

Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias (BOE nº 61, de 11.03.96).

Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE 196, de 24.07.01).

Real Decreto 51/1995, de 20 de enero, por la que se establece un régimen de medidas horizontales para fomentar métodos de producción agraria compatibles con las necesidades de la protección y la conservación del espacio natural (BOE nº 33, de 08.02.95).

Real Decreto 207/1996, de 9 de febrero (BOE nº 47 de 23.02.96), modifica el anterior.

Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.(BOE nº 74, de 28.03.89).

Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres (BOE nº 266, de 06.11.97).

### **Tratamiento según la normativa de ámbito autonómico**

Ley 8/1991, de 10 de mayo, de espacios naturales de la Comunidad de Castilla y León.

Decreto 74/2002, de 30 de mayo, por el que se aprueba la Estrategia Regional de Residuos de la Comunidad de Castilla y León 2001-2010. (BOCYL 05.06.02).

Orden de 27 de junio de 2001, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se aprueban los programas de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero designadas por el Decreto 109/1998, de 11 de junio. (BOCYL 06.07.01).

Decreto 109/1998, de 11 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias (BOCYL 16.06.98).

Acuerdo de 22 de agosto de 2002, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba la Estrategia de Control de la Calidad del Aire de Castilla y León 2001-2010. (BOCYL 166 de 28.08.02).

Decreto 109/1998 de 11 de junio por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias (BOCYL 112, de 16.06.98).

Orden de 27 de junio de 2001, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se aprueban los programas de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero designadas por el Decreto 109/1998, de 11 de junio (BOCYL 126, de 29.06.01)

## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES**

### ***3. Descripción del proyecto***

Se pretende realizar un cebadero de ganado bovino con una capacidad de 400 plazas.

#### **3.1.- Ocupación de Espacio**

Las edificaciones e instalaciones ganaderas necesarias son las siguientes:

- Naves establos para el sistema de estabulación libre
- Henil para paja y forrajes
- Nave nodriza para la preparación de alimentos
- Cobertizo para la limpieza
- Pasillos de alimentación con pesebreras y cornadizas
- Patios de ejercicio
- Mangas y pasillos de control ganadero
- Plataforma para terneras boxes individuales
- Plataforma para terneras en boxes colectivos

#### **Desglose de superficies**

<b>Superficie de parcelas</b>	382976 m <sup>2</sup>
<b>Perímetro cercado</b>	1755 m <sup>2</sup>
<b>Superficie cubierta</b>	4843,5 m <sup>2</sup>
Superficie establos (estabulación libre)	3870 m <sup>2</sup>
Nave nodriza	246 m <sup>2</sup>
Cubiertos para forraje	450 m <sup>2</sup>
Caseta de necropsias	15 m <sup>2</sup>
CSETA DE CUARENTENAS	15 m <sup>2</sup>
Oficinas y vestuarios	87 m <sup>2</sup>
Cobertizo de lavado y desinfección	100 m <sup>2</sup>

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-02-14
		InA-PA-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		9

Casta de bombeo	66,5 m²
<b>Otras superficies</b>	
Balsa de aguas sucias	4702 m²
Estercolero	2424 m²
Zona de boxes individuales	6294 m²
Zona de boxes colectivos	2896 m²
Caminos	5841 m²
Pasillo pavimentado en foso	3324 m²
Patios de ejercicio (Estabulación libre + cubículos)	17529 m²
<b>Nº de alturas</b>	1
<b>Altura máxima a cornisa</b>	7,5m
<b>Edificabilidad</b>	1,2%
<b>Ocupación máxima de terreno</b>	149178 m²
<b>Índice de edificación</b>	0,012%/m²

### 3.2.- Extracción de Materias Primas

- Desbroce y despeje de vegetación.
- Excavaciones de tierra.
- Relleno de zanjas.

### 3.3.- Emisión de Efluentes

- Ruido.
- Polvo.
- Dióxido de carbono.
- Almacenaje de escombros.

## **4. Identificación de Acciones del Proyecto**

### **4.1.- Fases del Proyecto**

A continuación se exponen los capítulos que componen la ejecución de las obras en este proyecto:

- **Capítulo I:** Nivelaciones
- **Capítulo II:** Red de Drenaje
- **Capítulo III:** Red de Camínos
- **Capítulo IV:** Cimentaciones
- **Capítulo V:** Estructuras y Cubiertas
- **Capítulo VI:** Pavimentaciones
- **Capítulo VII:** Cercados
- **Capítulo VIII:** Construcciones
- **Capítulo IX:** Abastecimiento de Agua
- **Capítulo X:** Saneamiento
- **Capítulo XI:** Instalación Eléctrica
- **Capítulo XII:** Instalación Termosolar
- **Capítulo XIII:** Carpintería metálica
- **Capítulo XIV:** Instalaciones Prefabricadas
- **Capítulo XV:** Protección Contra Incendios
- **Capítulo XVI:** Equipamiento
- **Capítulo XVII:** Seguridad y Salud



#### 4.2.- Elementos del Proyecto

El objetivo del proyecto es la recría de terneras destinadas a reposición, de las ganaderías de producción láctea asociadas a la cooperativa El Egido pero abierta a la actividad de ámbito regional hasta completar la capacidad de la explotación con una entrada de unas 16 terneras semanales que se recibirán con de 2 a 6 días y serán devueltas a la su explotación de origen poco antes del primer parto para comenzar la producción láctea de forma prácticamente inmediata

Mediante el proceso de recría de la reposición ganadera en centros especializados, se ha conseguido mejorar de forma considerable los ratios de explotación consiguiendo adelantos de hasta 6 meses en la producción láctea, mejoras en las producciones al conseguir animales más uniformes con la mejor genética y selección, y disminuir el número de animales reservados para la recría, al conseguir reducir de forma manifiesta el número de bajas.

El ciclo para cada animal tiene una duración de 552 a 665 días y se desarrolla mediante 10 fases que han de recorrer todos los animales desde la recepción hasta la devolución a sus explotaciones de origen.

Para más detalles consultar el anejo n° 4 de Ingeniería del Proceso.

#### 4.3.- Acciones del Proyecto

Todas las acciones del proyecto vienen detalladas en el anejo n°4 de Ingeniería del proceso ya que el manejo de la explotación es complejo, adjunto una tabla en la que se muestran de forma esquemática cuales son esas tareas:

<b>TAREA DIARIA</b>
Control de animales
Distribución de Alimento
Alimentación mediante lactación artificial
Limpieza parte húmeda nave nodriza
Limpieza de equipo de preparación y suministro de leche
Control y revisión de la maquinaria de lactación
Limpieza de pasillos de alimentación

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-02-14
		InA-PA-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		12

Registro de datos de la explotación	
Mullido de cubículos	
Gestión del Centro	
Movimiento de Animales (Cambios de corral o por Motivos Sanitarios)	
<b>TAREAS SEMANALES</b>	
Recepción de animales	
Identificación de Animales	
Movimiento de animales	
Renovación del material de cama	
Inseminación de animales	
Diagnóstico de gestación	
Limpieza y desinfección de cubículos individuales	
Limpieza y desinfección de cubículos colectivos	
Pauta semanal limpieza zona seca nave nodriza	
Preparación de animales para su envío	
Limpieza de vehículo de transporte	
Limpieza vado sanitario	
<b>TAREAS MENSUALES</b>	
Desinfección y limpieza de maquinaria	
<b>TAREAS PERIÓDICAS O EVENTUALES</b>	<b>EVENTUALIDAD ANUAL (estimada)</b>
Llenado de almacén	6
Limpieza de estercolero	4
Análisis de alimento y calidad del agua	6
Llenado de balsa del agua	0
Tratamientos sanitarios	1
Campaña de saneamiento ganadero	1
Traslado de animales a cuarentena	200
Eliminación de cadáveres	37
Baño de pezuñas	53
Recorte de pezuñas	0
Reparación de Instalaciones	0
Revisión de Maquinaria	0
Limpieza de balsa de aguas sucias	0

## **EXAMEN DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO**

El proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental examina una serie de alternativas respecto a las siguientes cuestiones:

- Localización
- Plan Productivo
- Dimensión
- Tecnología
- Tiempo de ejecución

En dichas cuestiones se han considerado criterios de tipo técnico, social, económico y ambiental. De este modo, la consideración ambiental ya ha entrado a formar parte del proceso de toma de decisiones del proyecto.

Siendo así, el proyecto materializa la propuesta de inversión en una única alternativa de actuación (descrita en el apartado anterior). De este modo, este Estudio de Impacto Ambiental valorará los impactos producidos por la alternativa única, o Alternativa 1, propuesta en el proyecto respecto a la no actuación, o Alternativa 0. Será pues el proceso de Identificación y Valoración de Impactos el que compare las dos situaciones o alternativas.

No obstante, la introducción de medidas correctoras podrá modificar parcialmente las decisiones del proyecto en cuanto a localización, plan productivo, dimensión, tecnología y tiempo de ejecución. En este caso, se tendrán en cuenta las alternativas propuestas y no adoptadas por el proyecto, así como otras que por su carácter respetuoso con el medio ambiente, resulten merecedoras de adopción, o por lo menos, de consideración.

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-02-14
		InA-PA-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		14

## **IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS**

### ***5. Metodologías empleadas***

#### **5.1.- Metodologías empleadas en la Identificación de I. Ambientales**

Las metodologías utilizadas son: listas de chequeo, escenarios comparados, consulta a expertos, diagramas de redes, superposición de transparentes y matrices de relación causa-efecto. Utilizaremos ésta última dada su sencillez

#### **5.2.- Metodologías empleadas en la Valoración de I. Ambientales**

Se pueden emplear: simple enjuiciamiento, comparación cuantitativa y comparación cualitativa. En el presente estudio utilizaremos el simple enjuiciamiento.

## 6. Identificación de Efectos

### 6.1.- Efectos en la fase de ejecución del Proyecto

ELEMENTO	ACCIONES	FACTOR AMBIENTAL	EFEECTO	CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO
Desbroce y despeje de la vegetación	Desbroce de vegetación herbácea y arbustiva en zonas de ubicación de las edificaciones e infraestructuras	Características de las poblaciones vegetales	Destrucción del estrato herbáceo y arbustivo en zonas de ubicación de edificaciones e infraestructuras  <b>Notable</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li><li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li><li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li><li>➤ Permanente y continuo (Alteración constante)</li><li>➤ Irreversible recuperable (Se restaura o reemplaza la situación inicial)</li></ul>
Raúl Cadenas Rodríguez				Codigo
				RCR-02-14
				InA-PA-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola				16

				con medidas)
	Desbroce de la vegetación herbácea en la zona de entrada a la finca y de acceso a la obra	Características de las poblaciones vegetales	Destrucción del estrato herbáceo y arbustivo en la zona de entrada a la finca y de acceso a la obra <b>Notable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Permanente y continuo (Alteración constante)</li> <li>➤ Irreversible recuperable (Se restaura o reemplaza la situación inicial con medidas)</li> </ul>
	Desbroce de la vegetación en zonas de localización de la fosa de deyecciones líquidas y estercolero	Características de las poblaciones vegetales	Destrucción del estrato herbáceo y arbustivo en zonas de localización de la fosa de deyecciones líquidas y	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> </ul>
Raúl Cadenas Rodríguez			Codigo	RCR-02-14
				InA-PA-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola				17

			estercolero	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permanente y continuo (Alteración constante)</li> <li>➤ Irreversible recuperable (Se restaura o reemplaza la situación inicial con medidas)</li> </ul>
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	Excavación por medios mecánicos en zona de edificaciones e infraestructuras, acopio y transporte de material por medios mecánicos	Características físicas del suelo	<b>Notable</b>  Destrucción del suelo (O alguno de sus horizontes) existente sobre la roca excavada en zona de ubicación de edificaciones e infraestructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Permanente y continuo (Alteración constante)</li> <li>➤ Irreversible recuperable (Se restaura o reemplaza la situación inicial con medidas)</li> </ul>

			<p>Incorporación de partículas al aire por tránsito de maquinaria</p> <p><b>Notable</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Temporal con aparición previsible o periódica y discontinuo (Alteración variable)</li> <li>➤ Reversible (Se recupera la situación inicial de forma natural, sin adoptar medidas)</li> </ul>
			<p>Alteración del relieve inicial por excavación en roca en zona de ubicación de edificaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> </ul>

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

19



			infraestructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permanente y continuo (Alteración constante)</li> <li>➤ Irreversible recuperable (Se restaura o reemplaza la situación inicial con medidas)</li> </ul>
			Molestias por ruido producido por la maquinaria de obra civil  <b>Notable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Temporal con aparición previsible o periódica y discontinuo (Alteración variable)</li> <li>➤ Reversible (Se recupera la situación inicial de forma natural, sin</li> </ul>

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

20

				adoptar medidas)
			Destrucción de roca madre en zona de ubicación de edificaciones e infraestructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Permanente y continuo (Alteración constante)</li> <li>➤ Irreversible recuperable (Se restaura o reemplaza la situación inicial con medidas)</li> </ul>
	Excavación de zanjas en zonas de ubicación de tuberías de saneamiento (En el	Características físicas del suelo	Destrucción del suelo (O alguno de sus horizontes) existente sobre la roca excavada	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y</li> </ul>

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

21

	exterior de las edificaciones)		en zona de ubicación de tuberías de saneamiento (En el exterior de las edificaciones)	directa) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Permanente y continuo (Alteración constante)</li> <li>➤ Irreversible recuperable (Se restaura o reemplaza la situación inicial con medidas)</li> </ul>
			Incorporación de partículas al aire por transito de maquinaria  <b>Notable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> </ul>

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

22

				<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Temporal con aparición previsible o periódica y discontinuo (Alteración variable)</li> <li>➤ Reversible (Se recupera la situación inicial de forma natural, sin adoptar medidas)</li> </ul>
			<p>Molestias por ruido producido por la maquinaria de obra civil</p> <p><b>Notable</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Temporal con aparición previsible o periódica y discontinuo (Alteración variable)</li> <li>➤ Reversible (Se recupera la situación inicial de forma natural, sin</li> </ul>

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

23

				adoptar medidas)
			Destrucción de roca madre en zona de ubicación de tuberías de saneamiento (En el exterior de las edificaciones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Permanente y continuo (Alteración constante)</li> <li>➤ Irreversible recuperable (Se restaura o reemplaza la situación inicial con medidas)</li> </ul>

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

24

<b>INSTALACIONES Y MEDIOS AUXILIARES DE LA OBRA</b>	Ubicación de grúa, maquinaria, automóviles, materiales de construcción, plantas de hormigón, caseta de obra en la zona de las edificaciones e infraestructuras	Calidad visual	Intrusión visual por elementos singulares (En especial una grúa)  <b>Notable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Temporal con aparición previsible o periódica y discontinuo (Alteración variable)</li> <li>➤ Reversible (Se recupera la situación inicial de forma natural, sin adoptar medidas)</li> </ul>
			Ocupación de espacio por casetas de la obra, materiales de	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> </ul>

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

25

			construcción, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Permanente y continuo (Alteración constante)</li> <li>➤ Reversible (Se recupera la situación inicial de forma natural, sin adoptar medidas)</li> </ul>
		Características químicas del suelo	Recepción de posibles fugas de hidrocarburos al suelo por goteo de lubricante procedente de automóviles y maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Temporal con aparición previsible o periódica y discontinuo (Alteración variable)</li> <li>➤ Irreversible recuperable (Se restaura</li> </ul>

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

26

				o reemplaza la situación inicial con medidas)
	Actividad constructiva durante la jornada laboral incluyendo trasiego de automóviles y proveedores	Características físicas del aire	Molestias por ruido producido por la actividad constructiva diaria <b>Notable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Temporal con aparición previsible o periódica y discontinuo</li> </ul>

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

27



				(Alteración variable) ➤ Reversible (Se recupera la situación inicial de forma natural, sin adoptar medidas)
			Emisión de partículas por circulación de automóviles y maquinaria durante las obras	➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad) ➤ Directo (Incidencia inmediata y directa) ➤ A corto plazo (Menos de un año) ➤ Permanente y continuo (Alteración constante) ➤ Reversible (Se recupera la situación inicial de forma natural, sin adoptar medidas)
		Calidad visual	Intrusión visual por	➤ Negativo y simple (No induce

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

28

			elementos singulares (En especial una grúa)  <b>Notable</b>	efectos ni incrementa la gravedad)  ➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)  ➤ A corto plazo (Menos de un año)  ➤ Temporal con aparición previsible o periódica y discontinuo (Alteración variable)  ➤ Reversible (Se recupera la situación inicial de forma natural, sin adoptar medidas)
--	--	--	--	---

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

29

			Ocupación de espacio por casetas de la obra, materiales de construcción, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Permanente y continuo (Alteración constante)</li> <li>➤ Reversible (Se recupera la situación inicial de forma natural, sin adoptar medidas)</li> </ul>
		Características químicas del suelo	Recepción de posibles fugas de hidrocarburos al suelo por goteo de lubricante procedente de automóviles y maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad)</li> <li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Temporal con aparición previsible o</li> </ul>

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

30

				<p>periódica y discontinuo (Alteración variable)</p> <p>➤ Irreversible recuperable (Se restaura o reemplaza la situación inicial con medidas)</p>
	Ubicación temporal de residuos orgánicos e inertes	Terrenos improductivos o abandonados	<p>Deposito de residuos sólidos inertes</p> <p><b>Notable</b></p> <p><b>Induce efecto indirecto (Sinérgico)</b></p>	<p>➤ Negativo y sinérgico (No incrementa la gravedad pero induce nuevos efectos)</p> <p>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</p> <p>➤ A corto plazo (Menos de un año)</p> <p>➤ Permanente y continuo (Alteración constante)</p> <p>➤ Irreversible recuperable (Se restaura o reemplaza la situación inicial con medidas)</p>

			<p>Deposito de residuos sólidos orgánicos</p> <p><b>Notable</b></p> <p><b>Induce efecto indirecto (Sinérgico)</b></p>	<p>➤ Negativo y sinérgico (No incrementa la gravedad pero induce nuevos efectos)</p> <p>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</p> <p>➤ A corto plazo (Menos de un año)</p> <p>➤ Permanente y continuo (Alteración constante)</p> <p>➤ Irreversible recuperable (Se restaura o reemplaza la situación inicial)</p>

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

32

				con medidas)
				➤
<b>EDIFICACIONES</b> <b>INFRAESTRUCTURAS</b>	<b>E</b> Construcción y ubicación de Edificaciones e infraestructuras zootécnicas: Alojamiento ganaderos, naves, silos, estercolero, fosa de purines, vado sanitario	Calidad visual	Intrusión visual de las infraestructuras y edificaciones ganaderas.  <b>Notable</b>	➤ Negativo y simple (No induce efectos ni incrementa la gravedad) ➤ Directo (Incidencia inmediata y directa) ➤ A corto plazo (Menos de un año) ➤ Temporal con aparición previsible o periódica y discontinuo (Alteración variable) ➤ Reversible (Se recupera la situación inicial de forma natural, sin adoptar medidas)
	Construcción y ubicación de Infraestructuras Eléctricas: línea eléctrica aérea, postes	Calidad visual	Intrusión visual por ubicación de postes de nueva implantación	➤ Negativo y sinérgico (No incrementa la gravedad pero induce nuevos efectos) ➤ Directo (Incidencia inmediata y

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

33

			<b>Notable</b>	<p>directa)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li> <li>➤ Permanente y continuo (Alteración constante)</li> <li>➤ Irreversible recuperable (Se restaura o reemplaza la situación inicial con medidas)</li> </ul>
	Corte temporal de suministro eléctrico para	Equipamientos	Molestias en usuarios del tendido eléctrico	➤ Negativo y sinérgico (No incrementa la gravedad pero induce nuevos efectos)

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

34

	establecer enganche		cortado temporalmente	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Directo (Incidencia inmediata y directa)</li><li>➤ A corto plazo (Menos de un año)</li><li>➤ Permanente y continuo (Alteración constante)</li><li>➤ Irreversible recuperable (Se restaura o reemplaza la situación inicial con medidas)</li></ul>
--	---------------------	--	-----------------------	---

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-02-14
		InA-PA-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		35



## 6.2.- Efectos en la fase de explotación del proyecto

EFEECTO	IMPACTO AMBIENTAL
<p>Destrucción del estrato herbáceo y arbustivo en zonas de ubicación de edificaciones e infraestructuras</p> <p><b>Notable</b></p>	Disminución de la calidad ambiental por deterioro de la vegetación herbácea y arbustiva durante la fase de ejecución de la obra
<p>Destrucción del estrato herbáceo y arbustivo en la zona de entrada a la finca y de acceso a la obra</p> <p><b>Notable</b></p>	Disminución de la calidad ambiental por deterioro de la vegetación herbácea y arbustiva durante la fase de ejecución de la obra
<p>Destrucción del estrato herbáceo y arbustivo en zonas de localización de la fosa de deyecciones líquidas y estercolero</p> <p><b>Notable</b></p>	Disminución de la calidad ambiental por deterioro de la vegetación herbácea y arbustiva durante la fase de ejecución de la obra

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-1-

InA-PA-02-1-

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

30

Incorporación de partículas al aire por transito de maquinaria <b>Notable</b>	Disminución de la calidad ambiental por incorporación de partículas por transito de maquinaria durante la ejecución de la obra
Molestias por ruido producido por la maquinaria de obra civil <b>Notable</b>	Alteración del bienestar humano (Si la situación inicial es de bajo ruido) por molestias debidas al ruido temporal de la maquinaria
Intrusión visual por elementos singulares (En especial una grúa) <b>Notable</b>	Alteración de la calidad visual por presencia temporal de elementos singulares auxiliares de la ejecución de la obra
Ocupación de espacio por casetas de la obra, materiales de construcción, etc. <b>Notable</b>	Alteración de la calidad ambiental por ocupación del espacio por los elementos de la ejecución de la obra
Molestias por ruido producido por la actividad constructiva diaria <b>Notable</b>	Alteración del bienestar humano (Si la situación inicial es de bajo ruido) por molestias debidas al ruido de las actividades constructivas de la obra

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-1-

InA-PA-02-1-

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

37

Deposito de residuos sólidos inertes <b>Notable</b> <b>Induce efecto indirecto (Sinérgico)</b>	Disminución de la calidad ambiental por generación y ubicación de residuos inertes generados durante la ejecución de la obra
Deposito de residuos sólidos orgánicos <b>Notable</b> <b>Induce efecto indirecto (Sinérgico)</b>	Disminución de la calidad ambiental por generación y ubicación de residuos orgánicos generados durante la ejecución de la obra
Intrusión visual de las infraestructuras y edificaciones ganaderas. <b>Notable</b>	Alteración de la calidad visual por presencia permanente de elementos singulares puntuales (Edificios, naves, alojamientos)
Intrusión visual por ubicación de postes de nueva implantación <b>Notable</b>	Alteración de la calidad visual por presencia permanente de elementos singulares lineales aéreos

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-1-

InA-PA-02-1-

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

38

Molestias en usuarios del tendido eléctrico cortado temporalmente

**Notable**

Alteración del bienestar humano por corte del servicio eléctrico

**7. Caracterización de Efectos**

Los atributos descriptivos que considera el Reglamento son los siguientes:

- Signo: positivo o negativo
- Efecto: directo o indirecto / secundario.
- Acumulación: simple o acumulativo.
- Sinergia: sinérgico o no sinérgico.
- Momento en el que se produce: corto, medio o largo plazo.
- Duración: temporal o permanente.
- Reversibilidad: reversible o irreversible.
- Recuperabilidad: recuperable o irrecuperable.
- Probabilidad: claro o probable.
- Intensidad: baja, media o alta
- Extensión: puntual, parcial o dispersado

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-1-

InA-PA-02-1-

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

39

8. Identificación y Valoración de Impactos Ambientales

La valoración de impactos la determinaremos dándole una calificación a cada impacto producido, de modo que:

Impactos producidos	Calificación (con proyecto)	Calificación (sin proyecto)
Disminución de la calidad ambiental por deterioro de la vegetación herbácea y arbustiva durante la fase de ejecución de la obra	MODERADO	—
Disminución de la calidad ambiental por incorporación de partículas por transito de maquinaria durante la ejecución de la obra	COMPATIBLE	—
Alteración del bienestar humano (Si la situación inicial es de bajo ruido) por molestias debidas al ruido temporal de la maquinaria	COMPATIBLE	—

Alteración de la calidad visual por presencia temporal de elementos singulares auxiliares de la ejecución de la obra	COMPATIBLE	—
Alteración de la calidad ambiental por ocupación del espacio por los elementos de la ejecución de la obra	MODERADO	—
Alteración del bienestar humano (Si la situación inicial es de bajo ruido) por molestias debidas al ruido de las actividades constructivas de la obra	COMPATIBLE	—
Disminución de la calidad ambiental por generación y ubicación de residuos inertes generados durante la ejecución de la obra	MODERADO	—
Disminución de la calidad ambiental por generación y ubicación de residuos orgánicos generados durante la ejecución de la obra	MODERADO	—

Alteración de la calidad visual por presencia permanente de elementos singulares puntuales (Edificios, naves, alojamientos)	SEVERO	—
Alteración de la calidad visual por presencia permanente de elementos singulares lineales aéreos	SEVERO	—
Alteración del bienestar humano por corte del servicio eléctrico	COMPATIBLE	—
Aumento de la calidad ambiental del suelo de las tierras abonadas con el estiércol y/o purín de la explotación al aumentar el porcentaje de materia orgánica	MEJORA LA CALIDAD AMBIENTAL	—
Alteración del bienestar humano por mal olor procedente de las tierras abonadas con estiércol	MODERADO	—

y/o purín		
Alteración del bienestar humano por mal olor procedente del estercolero y fosa de purines de la explotación	MODERADO	—
Disminución de la calidad ambiental por acumulación de residuos sanitarios y no orgánicos generados en el programa sanitario de la explotación	MODERADO	—
Aumento de la calidad ambiental por mantenimiento de población y actividad económica en el medio rural	MEJORA LA CALIDAD AMBIENTAL	—
Alteración del bienestar humano (si la situación inicial es de bajo ruido) por molestias debidas al ruido de las actividades diarias (De camiones y otros vehículos)	MODERADO	—

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-02-1-
		InA-PA-02-1-
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		43



## 9. Jerarquización de Impactos Ambientales

Los impactos mas negativos serán jerarquizados para obtener una visión mas clara del efecto del proyecto sobre el medio. Para ello se asignará un valor a cada clasificación según la siguiente tabla:

Clasificación	Valor
<b>Crítico</b>	<b>5</b>
<b>Severo</b>	<b>4</b>
<b>Moderado</b>	<b>3</b>
<b>Compatible</b>	<b>2</b>

### 9.1.- Valor de los Impactos Ambientales

Impactos producidos	Ponderación
Alteración del uso tradicional del suelo	4
Impacto paisajístico	4
Olor	3
Contaminación orgánica del aire	2
Infiltración de contaminantes en el suelo	3
Elevado uso del agua	3

Raúl Cadenas Rodríguez		Codigo	RC
			InA-P
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola			

Infiltración de contaminantes en aguas subterráneas	3
Cambio en comportamiento de especies	2

### 9.2.- Valor de los Impactos Ambientales

Impactos producidos	Ponderación
Alteración del uso tradicional del suelo	4
Impacto paisajístico	4
Olor	3
Contaminación orgánica del aire	2
Infiltración de contaminantes en el suelo	3
Elevado uso del agua	3
Infiltración de contaminantes en aguas subterráneas	3
Cambio en comportamiento de especies	2

### 9.3.- Ponderación de Factores ambientales

Impactos producidos	Ponderación
Intervisibilidad	25

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo		RC
			InA-P
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola			

Hábitat faunístico	20
Recursos hídricos	18
Calidad de aguas subterráneas	15
Calidad del aire	7

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RC

InA-P.

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

Ecosistemas del suelo	5
-----------------------	---

#### 9.4.- Ordenación de Impactos Ambientales

Impactos producidos	Factores afectados	VALOR
Impacto paisajístico	Intervisibilidad	100
Empleo de gran cantidad de agua	Recursos hídricos	54
Infiltración de contaminantes en el agua subterránea	Calidad de aguas subterráneas	45
Comportamiento de especies	Hábitat faunístico	40
Olor	Calidad del aire	21
Alteración del uso tradicional del suelo	Ecosistema del suelo	20
Infiltración de contaminantes en el suelo	Ecosistema del suelo	15
Contaminantes orgánicos del aire	Calidad del aire	14

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

47

## **10. Valoración del Impacto Ambiental total**

El impacto del proyecto se puede considerar admisible en general, utilizando las medidas preventivas necesarias para prevenir los impactos valorados mas negativamente.

Impacto paisajístico, debido a la construcción de naves.

Suelo: se verá afectada la zona construida, por lo que la dimensión puede considerarse baja.

Aire: se asimilarán los contaminantes emitidos; habrá que tomar medidas pertinentes para disminuir olores.

Agua: el impacto puede ser alto si no se toman medidas adecuadas para evitar un consumo excesivo y vertidos.

## **MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS**

Se indicaran las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, así como las posibles alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas en el proyecto.

Las medidas a adoptar son:

-Medidas protectoras: evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitivos de la actividad.

-Medidas correctoras (de impactos recuperables): dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor y como agente receptor, modificación del efecto hacia otro de menor magnitud o importancia.

-Medidas compensatorias (de impactos irrecuperables e inevitables): no evitan la aparición del defecto pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor, compensando lo deteriorado o desaparecido.

### ***11. Medidas durante la ejecución del Proyecto***

- **Emisión de polvo:** se deberá mantener dentro de los márgenes legales.
- **La destrucción de horizontes y compactación de suelo:** se procurará minimizar al máximo la acción de la maquinaria sobre el terreno.

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-02-	
		InA-PA-02-	
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola			4

- **Destrucción del suelo natural:** la medida será igual que en el caso anterior.
- **Contaminación química del suelo y del agua subterránea:** hay que tener en cuenta el tipo de suelo. Limpieza exhaustiva de los residuos provocados por la maquinaria y elementos químicos empleados.
- **Contaminación física del agua:** hay que tener en cuenta la cantidad, el tipo de sólido y la red a la que se vierte.
- **Contaminación física del suelo:** hay que reducir la cantidad de escombros durante la ejecución y su total traslado a una zona habilitada.
- **Consumo de agua:** regular su consumo teniendo en cuenta el potencial hídrico de la zona.
- **Destrucción de la cubierta vegetal:** se evitará la destrucción innecesaria.
- **Destrucción de hábitat:** igual que en el caso anterior.
- **Variación del paisaje :** emplear materiales acordes con las edificaciones tradicionales.
  - a) Emisión de polvo, ruido y olores.
  - b) Suelo.
  - c) Agua.
  - d) Destrucción de la cubierta vegetal y de especies vegetales.
  - e) Variación del paisaje.

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-02-
		InA-PA-02-
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		5

MEDIDAS CORRECTORAS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO									
MEDIDA CORRECTORA, PROTECTORA O COMPENSATORIA		IMPACTO AMBIENTAL AL QUE SE DIRIGE		ACCIÓN/FACTOR AL QUE SE DIRIGE LA MEDIDA			OBJETO DE LA MEDIDA	IMPACTO RESIDUAL	NIVEL DE CONTROL
Código	Definición	Código	Designación	Código	Designación	Indicador			
a.1.1	Humedecer zona de trabajo	a.1	Emisión de polvo	a	Atmósfera	Caseta de registro	Reducir	No tiene	Medio
a.2.1	Uso moderado y correcto mantenimiento de la maquinaria pesada	a.2	Emisión de ruido	a	Atmósfera	Caseta de registro	Reducir	No tiene	Medio
b.1.1	Evitar sobre excavación y el paso de la maquinaria por lugares innecesarios	b.1	Destrucción de horizontes y compactación del suelo	b	Suelo	Observación directa	Reducir	No tiene	Medio

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

51



b.2.1	Limpieza exhaustiva de los residuos provocados por la maquinaria y de los productos químicos empleados	b.2	Contaminación química del suelo	b	Suelo	Observación directa	Eliminar	Contaminación de acuíferos	Alto
b.3.1	Recogida de todos los residuos físicos	b.3	Contaminación física del suelo	b	Suelo	Observación directa	Eliminar	Desplazamiento de los contaminantes a otros factores ambientales.	Alto
b.3.2	Traslado a vertedero	b.3	Contaminación física del suelo	b	Suelo	Observación directa	Eliminar	Desplazamiento de los contaminantes a otros factores ambientales.	Alto
c.1.1	Disminuir la cantidad de partículas emitidas que puedan quedar en suspensión en el agua	c.1	Contaminación física del agua	c	Agua	Análisis de laboratorio	Eliminar	Contaminación de acuíferos y aguas superficiales	Alto

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

52

c.2.1	Evitar gastos innecesarios	c.2	Consumo de agua	c	Agua	Contadores de agua	Eliminar	Disminución del nivel de reservas acuífero	Alto
c.2.2	Eliminar fugas en las conducciones	c.2	Consumo de agua	c	Agua	Contadores de agua	Eliminar	Disminución del nivel de reservas acuífero	Alto
c.2.3	Controlar el agua de limpieza	c.2	Consumo de agua	c	Agua	Contadores de agua	Reducir	Disminución del nivel de reservas acuífero	Alto
d.1.1	No desbrozar superficies que no sean directamente afectadas por el proyecto	d.1	Destrucción de la cubierta vegetal	d	Medio biótico	Observación directa	Eliminar	Puede facilitarse la erosión del suelo	Alto
d.2.1	Trasplante de especies protegidas, en peligro de extinción...	d.2	Destrucción de especies vegetales	d	Medio biótico	Observación directa	Eliminar	Pérdida de variedad genética	Alto
e.1.1	Evitar uso de materiales reflectantes	e.1	Variación del paisaje	e	Medio perceptual	Observación directa	Atenuar	No tiene	Medio

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

53

e.1.2	Utilizar colores que se integren en el paisaje en tejados y fachadas	e.1	Variación del paisaje	e	Medio perceptual	Observación directa	Atenuar	No tiene	Medio
-------	--	-----	-----------------------	---	------------------	---------------------	---------	----------	-------

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

54

## 12. Medidas durante la explotación del Proyecto

Medidas a adoptar para corregir, eliminar o compensar los problemas que se derivan de los impactos en la fase de explotación:

- **Entrada y salida de animales:** destinar una superficie única tanto para la entrada como para la salida, respetar la distancia mínima establecida por la ley de la explotación a un núcleo urbano y riego de las superficies propensas a una alta emisión de polvo.
- **Desinfección y desparasitación:** utilizar productos de baja toxicidad para el hombre, la fauna y el medio acuático, cuidado en el manejo, uso racionalizado y los residuos serán recogidos según dictan las medidas higiénico-sanitarias pertinentes.
- **Recepción de alimento:** habilitar una zona para carga y descarga de mercancías, asfaltar zona de tránsito de vehículos.
- **Vacunas y tratamientos sanitarios:** los residuos serán recogidos según dictan las medidas higiénico-sanitarias pertinentes, evitar productos que puedan causar resistencia cruzada en el consumidor y cuidado en el manejo.
- **Limpieza de fosas, de conducciones y de corrales:** utilizar productos de baja toxicidad para el hombre, para la fauna y el medio acuático, cuidado en el manejo, uso racionalizado, los residuos serán recogidos según dictan las medidas higiénico-sanitarias pertinentes, vaciado periódico de la fosa por personal cualificado y calendario adecuado de limpieza que evite la emisión de efluentes al exterior de la explotación.

Con la adopción de las medidas expuestas se evitan los impactos que afectan a la calidad del agua, al suelo, al aire por el mal olor y a la fauna. Además estas medidas integran el proyecto en el entorno, a pesar de ser evidentemente visible, no supone un gran daño.

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-02-14
		InA-PA-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		55

MEDIDAS CORRECTORAS DURANTE LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO									
MEDIDA CORRECTORA, PROTECTORA O COMPENSATORIA		IMPACTO AMBIENTAL AL QUE SE DIRIGE		ACCIÓN/FACTOR AL QUE SE DIRIGE LA MEDIDA			OBJETO DE LA MEDIDA	IMPACTO RESIDUAL	NIVEL DE CONTROL
Código	Definición	Código	Designación	Código	Designación	Indicador			
a.3.1	Humedecer las zonas de tránsito de animales y maquinaria propensas a emitir polvo.	a.3	Emisión de polvo	a	Atmósfera	Casetas de registro	Reducir	Afecta a personas, fauna y flora	Medio
a.3.2	Asfaltado de entradas y salidas de vehículos	a.3	Emisión de polvo	a	Atmósfera	Casetas de registro	Eliminar	Afecta a personas, fauna y flora	Medio
a.3.3	Uso de redes en vehículos para evitar la emisión de partículas de polvo.	a.3	Emisión de polvo	a	Atmósfera	Casetas de registro	Reducir	Afecta a personas, fauna y flora	Medio
a.3.4	Limitar movimientos de animales a los estrictamente necesarios.	a.3	Emisión de polvo	a	Atmósfera	Casetas de registro	Reducir	Afecta a personas, fauna y flora	Medio

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

56

a.4.1	Uso moderado de maquinaria pesada de la explotación	a.4	Emisión de ruidos	a	Atmósfera	Casetas de registro	Reducir	Afecta a personas y fauna	Medio
a.4.2	Evitar estrés en los animales	a.4	Emisión de ruidos	a	Atmósfera	Casetas de registro	Reducir	Afecta a personas y fauna	Medio
a.5.1	Correcto calendario de limpieza de la explotación	a.5	Emisión de olores	a	Atmósfera	Observación directa (si o no)	Reducir	No tiene	Medio
a.5.2	Correcto aislamiento de fosas de residuos	a.5	Emisión de olores	a	Atmósfera	Observación directa (si o no)	Reducir	No tiene	Medio
a.5.3	Periódico vaciado de fosas de residuos y estercolero	a.5	Emisión de olores	a	Atmósfera	Observación directa (si o no)	Reducir	No tiene	Medio
b.4.1	Habilitar zonas para movimientos de animales	b.4	Compactación de suelo	b	Suelo	Observación directa	Reducir	Afecta a flora, hábitat, y a la infiltración de agua	Medio
b.5.1	Correcto aislamiento de fosas.	b.5	Contaminación química del suelo	b	Suelo	Análisis en laboratorio	Eliminar	Contaminación de acuíferos. Puede afectar a la fauna y la flora.	Alto

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

57

b.5.2	Uso de productos biodegradables en limpieza, desinfección...	b.5	Contaminación química del suelo	b	Suelo	Análisis en laboratorio	Eliminar	Contaminación de acuíferos. Puede afectar a la fauna y la flora.	Alto
b.5.3	Correcto tratamiento de los materiales de desecho y correcto mantenimiento de las conducciones de desagüe	b.5	Contaminación química del suelo	b	Suelo	Análisis en laboratorio	Eliminar	Contaminación de acuíferos. Puede afectar a la fauna y la flora.	Alto
b.6.1	Recogida de materiales de desecho generados en la explotación	b.6	Contaminación física del suelo	b	Suelo	Observación directa	Eliminar	Propagación a otros factores ambientales. Deterioro del medio perceptual	Alto
b.6.2	Traslado de residuos a vertedero	b.6	Contaminación física del suelo	b	Suelo	Observación directa	Eliminar	Propagación a otros factores ambientales. Deterioro del medio perceptual	Alto
c.3.1	Evitar gastos innecesarios de agua	c.3	Consumo de agua	c	Agua	Contadores	Reducir	Disminución del nivel de reservas del acuífero	Alto

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

58

c.3.2	Correcto mantenimiento de conducciones y tomas	c.3	Consumo de agua	c	Agua	Contadores	Reducir	Disminución del nivel de reservas del acuífero	Alto
c.3.3	Controlar el agua de limpieza	c.3	Consumo de agua	c	Agua	Contadores	Reducir	Disminución del nivel de reservas del acuífero	Alto
c.4.1	Correcto aislamiento de las fosas de desechos y de las conducciones de desagüe para evitar fugas	c.4	Contaminación química, biológica y orgánica del agua	c	Agua	Análisis de laboratorio	Eliminar	Contaminación de suelos mediante su uso en riegos	Alto
c.5.1	Disminuir la cantidad de partículas emitidas que puedan quedar en suspensión en el agua	c.5	Contaminación física del agua	c	Agua	Análisis de laboratorio	Eliminar	Contaminación de acuíferos y aguas superficiales	Alto

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

59



e.2.1	Mantenimiento de las superficies de las edificaciones (mantener colores que se integren en el paisaje)	e.2	Variación del paisaje	e	Medio perceptual	Observación directa	Reducir	No tiene	Medio
-------	--	-----	-----------------------	---	------------------	---------------------	---------	----------	-------

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

60

## **PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

### ***13. Programa de Vigilancia en la fase de ejecución del Proyecto***

Se basa en los siguientes puntos:

- Se debe comprobar visualmente el correcto uso de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias en las distintas etapas de la fase de ejecución, las cuales son:
  1. Movimiento de tierras:
    - Evitar las emisiones de polvo, ruidos y cualquier otro tipo de partículas emitidas al medio.
    - Uso adecuado de la maquinaria.
  2. Edificaciones:
    - Empleo de los materiales acordes con las edificaciones tradicionales.
    - Correcta impermeabilización de la fosa y el estercolero.
  3. Infraestructuras:
    - Utilización de materiales adecuados para la realización de las infraestructuras (relación calidad-precio).
    - Uso adecuado del agua utilizada.
  4. Actividades generales:
    - Limpieza y recogida de materiales y productos físicos, químicos y de cualquier otro tipo que emitan partículas o elementos, utilizados durante las diferentes actividades.

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-02-14
		InA-PA-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		61

- Análisis del aguas superficiales y subterráneas periódicamente (Cada semana).

Para ello, se llevarán a cabo la supervisión de las actividades expuestas a continuación:

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-02-14
		InA-PA-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		62

ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO									
ACTIVIDAD DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		IMPACTO AMBIENTAL O/Y MEDIDA OBJETO DE CONTROL		INDICADOR DE SEGUIMIENTO	RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	INICIO	DURACIÓN	PERIODICIDAD	IMPLEMENTACIÓN
Código	Definición	Código	Designación						(Mano de Obra, Materiales, Equipos, Energía)
1	Control y seguimiento de la alteración sobre la vegetación en la fase de ejecución de la obra	d.1	Realización de un desbroce correcto	Jefe de cuadrilla	Director de obra	En el momento de comienzo del desbroce	Durante la ejecución de la s obras	Diaria	Personal cualificado

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

63

2	Control y seguimiento de la gestión de la tierra vegetal extraída en la fase de ejecución	b.1	Depósito de la tierra extraída en una escombrera adecuada	Jefe de cuadrilla	Director de obra	En el momento de comienzo del desbroce	Durante la ejecución de las obras	Semanal	Personal cualificado
3	Control y seguimiento de la incorporación de partículas al aire por tránsito de maquinaria	a.1.1	Humedecer zona de trabajo	Jefe de cuadrilla	Director de obra	Comienzo de las obras	Durante la ejecución de las obras	Diaria	Personal cualificado
4	Control y seguimiento de las molestias por ruido producido por la maquinaria	a.2.1	Uso moderado y correcto mantenimiento de la maquinaria pesada	Inspección Técnica de Vehículos y revisiones periódicas	Junta de Castilla y León	Compra de la maquinaria	Hasta fin de las obras	Según maquinaria empleada. Revisiones mensuales	Personal cualificado

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

64

5	Control y seguimiento de los residuos generados por la maquinaria	b.2.1	Limpieza exhaustiva de los residuos provocados por la maquinaria y de los productos químicos empleados	Jefe de cuadrilla	Director de obra	Comienzo de las obras	Hasta fin de las obras	Diaria	Personal cualificado
6	Control y seguimiento de residuos sólidos inertes	b.3.1	Recogida de todos los residuos físicos	Jefe de cuadrilla	Director de obra	Comienzo de las obras	Hasta fin de las obras	Diaria	Personal cualificado
7	Control y seguimiento de la contaminación de las aguas residuales generadas en la obra	c.1.1	Disminuir la cantidad de partículas emitidas que puedan quedar en suspensión en el agua	Jefe de cuadrilla	Director de obra	Comienzo de las obras	Hasta fin de las obras	Semanal	Personal cualificado

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

65

8	Control y seguimiento de la integración paisajística de los materiales	e.1.2	Utilizar colores que se integren en el paisaje en tejados y fachadas	Director de obra	Proyectista	Comienzo de la redacción del documento proyecto	Hasta fin de las obras	Mensual	Personal cualificado
---	--	-------	--	------------------	-------------	---	------------------------	---------	----------------------

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

66

ACTIVIDAD DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Control y seguimiento de la alteración sobre la vegetación en la fase de ejecución de la obra y eficacia de las medidas adoptadas	Inspección visual durante la ejecución de las obras y con una periodicidad mensual la evolución de la vegetación herbácea y arbustiva en aquellas zonas alteradas por las obras de forma temporal
Control y seguimiento de la gestión de la tierra vegetal extraída en la fase de ejecución y de la eficacia de la medida adoptada	Comprobación visual y expresión escrita y fotográfica al finalizar la obra a fin de verificar que la tierra vegetal extraída en la obra se ha repartido convenientemente de acuerdo a la medida establecida
Control y seguimiento de la incorporación de partículas al aire por transito de maquinaria	Comprobación visual durante la ejecución de las obras de que la zona de trabajo permanezca humedecida
Control y seguimiento de las molestias por ruido producido por la maquinaria	Comprobación de que la emisión de ruidos queda dentro de los límites establecidos
Control y seguimiento de los residuos generados por la maquinaria	Comprobación visual de la correcta limpieza de los residuos generados por la maquinaria

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-02-14
		InA-PA-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		67



Control y seguimiento de residuos sólidos inertes generados en la ejecución de las obras	Comprobación visual al finalizar la obra a fin de verificar que no existen restos de materiales inertes
Control y seguimiento de la contaminación de las aguas residuales generadas en la obra	Comprobación de la realización de análisis de las aguas por parte de personal especializado y con una periodicidad mensual durante la ejecución de las obras
Control y seguimiento de la integración paisajística de los materiales y eficacia de las medidas adoptadas	Realización de fotografías en el punto de mayor accesibilidad desde la fase de ejecución a fin de valorar subjetivamente por un mismo evaluador la integración de los materiales en el paisaje

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-02-14
		InA-PA-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		68

## 14. Programa de Vigilancia en la fase de explotación del Proyecto

El programa de vigilancia ambiental se basa en los siguientes puntos:

- Análisis trimestral del agua del acuífero para detectar posibles infiltraciones
- Anualmente análisis cercanos a las fosas de purines para detectar posibles fugas
- Anualmente revisar el estado de la fosa para controlar su estado, en caso de fuga se sella con tela asfáltica
- Vaciar la fosa cuando esté a  $\frac{3}{4}$  de su capacidad (cada 3 meses), para evitar posibles desbordamientos
- Transporte de purines con cisternas impermeabilizadas y sin fisuras. Esparcirlos por la parcela de cultivo respetando las cantidades fijadas por la ley.
- En la medida de lo posible, limpieza diaria de las naves para evitar olores

Actividades	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D
Análisis de agua	•			•			•			•		
Análisis de suelo						•						
Revisión de la fosa						•						
Vaciado	•		•		•		•		•		•	

fosa												
Limpieza de corrales	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

## ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DURANTE LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

ACTIVIDAD DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		IMPACTO AMBIENTAL O/Y MEDIDA OBJETO DE CONTROL		INDICADOR DE SEGUIMIENTO	RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	INICIO	DURACIÓN	PERIODICIDAD	IMPLEMENTACIÓN
Código	Definición	Código	Designación						(Mano de Obra, Materiales, Equipos, Energía)
1	Control y seguimiento de la incorporación de partículas al aire por tránsito de los animales	a.3.1	Humedecer las zonas de tránsito de animales propensas a emitir polvo.	Observación directa	Promotor	Puesta en marcha	Vida útil del proyecto	Siempre que sea necesario su realización	Promotor
2	Control y seguimiento del movimiento de los animales	a.3.4	Limitar movimientos de animales a los estrictamente necesarios.	Observación directa	Promotor	Puesta en marcha	Vida útil del proyecto	Comprobación continua	Promotor
3	Control y seguimiento del bienestar animal	a.4.2	Evitar estrés en los animales	Observación directa	Promotor	Puesta en marcha	Vida útil del proyecto	Diariamente	Promotor

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

71

4	Control y seguimiento de la higiene en la explotación	a.5.1	Correcto calendario de limpieza de la explotación	Observación directa	Promotor	Puesta en marcha	Vida útil del proyecto	Diaria	Promotor
5	Control y seguimiento de filtraciones en la fosa de purines	a.5.2	Correcto aislamiento de fosas de residuos	Observación directa	Promotor	Puesta en marcha	Vida útil del proyecto	Cada tres meses	Promotor
6	Control y seguimiento del llenado de la fosa de purines y del estercolero y gestión de los residuos	a.5.3	Periódico vaciado de fosas de residuos y estercolero	Observación directa	Promotor	Puesta en marcha	Vida útil del proyecto	Dos meses	Promotor

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

72

7	Control y seguimiento de la utilización de productos adecuados para la limpieza y desinfección	b.5.2	Uso de productos biodegradables en limpieza, desinfección...	Observación directa	Promotor	Inicio de las obras	Durante su realización	Siempre que sea necesario su realización	Promotor
8	Control y seguimiento de los residuos generados en la explotación, y mantenimiento de las conducciones	b.5.3	Correcto tratamiento de los materiales de desecho y correcto mantenimiento de las conducciones de desagüe	Observación directa	Promotor	Inicio de las obras	Vida útil del proyecto	Diariamente	Promotor
9	Control y seguimiento del uso del agua	c.3.1	Evitar gastos innecesarios de agua	Observación directa	Promotor	Inicio de las obras	Vida útil del proyecto	Semanal	Promotor personal especializado y

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

73

10	Control y seguimiento de la integración paisajística de los materiales	e.2.1	Mantenimiento de las superficies de las edificaciones (mantener colores que se integren en el paisaje)	Observación directa	Promotor	Puesta en marcha	Vida útil del proyecto	Siempre que sea necesario su realización	Promotor
----	--	-------	--	---------------------	----------	------------------	------------------------	--	----------

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

74

ACTIVIDAD DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Control y seguimiento de la incorporación de partículas al aire por tránsito de los animales	Comprobación visual durante la ejecución de esta actividad de que la zona de tránsito permanezca humedecida
Control y seguimiento del movimiento de los animales	Comprobación visual de la permanencia de los animales en los lugares destinados para ellos
Control y seguimiento del bienestar animal	Comprobación visual diaria del buen estado general de los animales
Control y seguimiento de la higiene en la explotación	Comprobación visual de que las labores de limpieza se ejecutan dentro del programa establecido
Control y seguimiento de filtraciones en la fosa de purines	Comprobación del correcto estado de la fosa en las fechas que esta se vacíe y comprobar los certificados de análisis del suelo por parte del organismo competente
Control y seguimiento del llenado de la fosa de purines y del estercolero y	Comprobación mediante certificados del destino de los residuos

Raúl Cadenas Rodríguez

Codigo

RCR-02-14

InA-PA-02-14

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola

75



gestión de los residuos	orgánicos generados en la explotación
Control y seguimiento de la utilización de productos adecuados para la limpieza y desinfección	Comprobación visual de que los productos empleados en la limpieza sean los correctos
Control y seguimiento de los residuos generados en la explotación, y mantenimiento de las conducciones	Comprobación visual del correcto estado de las conducciones destinadas a evacuar los residuos de la explotación
Control y seguimiento del uso del agua	Comprobación del correcto estado de la red de agua de la explotación
Control y seguimiento de la integración paisajística de los materiales y eficacia de las medidas adoptadas correspondientes	Realización de fotografías en el punto de mayor accesibilidad desde la fase de explotación a fin de valorar subjetivamente por un mismo evaluador la integración de los materiales en el paisaje

Raúl Cadenas Rodríguez	Codigo	RCR-02-14
		InA-PA-02-14
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		76

## **ANEJO 17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

# LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

O01A010	50,700 h.	Encargado	14,20	719,94
O01A020	304,185 h.	Capataz	13,62	4.143,00
O01A030	2.397,756 h.	Oficial primera	13,42	32.177,88
O01A050	1.491,026 h.	Ayudante	13,06	19.472,80
O01A060	1.268,335 h.	Peón especializado	12,91	16.374,20
O01A070	4.689,761 h.	Peón ordinario	12,77	59.888,25
O01BC041	21,300 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,75	335,48
O01BC042	19,700 h.	Ayudante-Cerrajero	15,06	296,68
O01BE010	446,249 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,27	6.814,23
O01BE020	446,249 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	6.573,25
O01BF030	6,625 h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,75	104,34
O01BF040	6,625 h.	Ayudante- Ferrallista	15,06	99,77
O01BL200	372,166 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	5.913,72
O01BL210	334,766 h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	5.185,53
O01BL220	11,700 h.	Ayudante-Electricista	13,76	160,99
O01BO170	541,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	8.654,77
O01BO180	13,900 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,76	219,06
O01BO195	11,000 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	14,77	162,47
O01BP230	37,422 h.	Oficial 1ª Pintor	14,39	538,50
O01BP240	37,422 h.	Ayudante-Pintor	13,95	522,03
O01BR150	1,000 h.	Oficial 1ª Carpintero	13,70	13,70
O01BR160	1,000 h.	Ayudante-Carpintero	12,88	12,88
			<b>Grupo O01 .....</b>	<b>168.383,47</b>
mo011	127,808 h	Oficial 1ª construcción.	16,53	2.112,66
mo012	970,021 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,53	16.034,44
mo033	1.986,582 h	Ayudante montador de estructura metálica.	15,42	30.633,09
mo060	127,808 h	Peón ordinario construcción.	13,81	1.765,02
			<b>Grupo mo0 .....</b>	<b>50.545,22</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>218.928,69</b>

## LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

BEB	22,000 u	Bebedero	180,00	3.960,00
<b>Grupo BEB.....</b>			<b>3.960,00</b>	
CAN	175,000 u	Cancillas	57,00	9.975,00
<b>Grupo CAN .....</b>			<b>9.975,00</b>	
COR1	97,500 u	Cornadizas	290,00	28.275,00
<b>Grupo COR .....</b>			<b>28.275,00</b>	
CU	16,730 u	Carro	7.540,00	126.144,20
<b>Grupo CU .....</b>			<b>126.144,20</b>	
CUB1	208,500 u	Cubiculo	82,00	17.097,00
CUB2	40,000 u	Cubiculo 2	70,00	2.800,00
<b>Grupo CUB .....</b>			<b>19.897,00</b>	
M02GE010	9,000 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	73,30	659,70
M02GE030	1,500 h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	104,17	156,26
<b>Grupo M02 .....</b>			<b>815,96</b>	
M03HH030	17,916 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,31	41,39
M03MC110	50,700 h.	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	291,26	14.766,88
M03MF010	30,125 h.	Pta.asfált. en frío disc.100 t/h	113,49	3.418,89
<b>Grupo M03 .....</b>			<b>18.227,15</b>	
M05EC110	251,514 h.	Miniexcavadora hidr.cade. 1,2 t.	14,20	3.571,49
M05EN030	58,800 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	2.797,12
M05EN040	2,293 h.	Excav.hidr.neumáticos 144 CV	54,69	125,42
M05PN010	1.244,561 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	50.193,15
M05RN020	104,320 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	38,57	4.023,62
M05RN025	1.672,000 h.	Retrocargadora neum. 90 CV	37,29	62.348,88
<b>Grupo M05 .....</b>			<b>123.059,67</b>	
M06AR010	44,000 h	Equipo perf. rotoperCUSión 6"	169,75	7.469,00
<b>Grupo M06 .....</b>			<b>7.469,00</b>	
M07CB020	978,200 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	35.851,03
M07CB030	1,310 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83	50,88
M07N050	8,190 m3	Canon de tierra a vertedero	0,31	2,54
<b>Grupo M07 .....</b>			<b>35.904,45</b>	
M08CA110	447,950 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	12.900,96
M08EA010	30,125 h.	Extended.asfáltica 6 m. s/ruedas	65,60	1.976,20
M08EA100	50,700 h.	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	79,08	4.009,36
M08NM010	364,215 h.	Motoniveladora de 135 CV	46,65	16.990,63
M08NM020	70,500 h.	Motoniveladora de 200 CV	58,27	4.108,04
M08RI010	2.515,136 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,36	5.935,72
M08RN040	426,715 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	32,80	13.996,25
M08RT050	80,825 h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	38,96	3.148,94
M08RV010	30,125 h.	Compact.asfált.neum.aut. 6/15t.	46,29	1.394,49
M08RV020	50,700 h.	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	60,18	3.051,13
<b>Grupo M08 .....</b>			<b>67.511,71</b>	
M10HV080	480,156 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,43	1.166,78
M10Q010	14,310 h.	Mezcladora-batidora mort.	0,81	11,59
<b>Grupo M10 .....</b>			<b>1.178,37</b>	
M12AA660	419,000 m2	Montaje y desm. and. 15 m<h<20 m. Europeo	6,96	2.916,24
<b>Grupo M12 .....</b>			<b>2.916,24</b>	
MG	1,000 u	Manga de sujeccion	865,00	865,00
<b>Grupo MG .....</b>			<b>865,00</b>	
P287	1,000 ud	Hidrolimpiadora de presion de 1,5 CV	144,82	144,82
<b>Grupo P28.....</b>			<b>144,82</b>	
P290	1,000 ud	Frigorifico	112,34	112,34
P292	1,000 ud	Equipo informático	517,69	517,69
<b>Grupo P29.....</b>			<b>630,03</b>	
<b>TOTAL .....</b>				<b>446.973,60</b>

# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

E041	113,000	Modulo Box Individual poliester	413,00	46.669,00
E042	22,000	Box de poliester para 6 plazas	1.230,00	27.060,00
E043	3,000	Modulo prefabricado adosable	2.879,00	8.637,00
E044	1,000	Modulo sanitario prefabricado y aislado	5.179,00	5.179,00
<b>Grupo E04.....</b>				<b>87.545,00</b>
P01AA030	393,949 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	5.369,53
P01AA040	3,469 t.	Arena de río 0/5 mm.	8,52	29,56
P01AF010	8.803,000 t.	Zahorra natural ZN-40/ZN-25/ZN-20, IP=0	3,44	30.282,32
P01AF160	241,000 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7,22	1.740,02
P01AF170	241,000 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,22	1.740,02
P01AF180	241,000 t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,22	1.740,02
P01AF200	1.521,000 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<20	7,22	10.981,62
P01AF220	2.687,100 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<20	5,05	13.569,86
P01AF230	507,000 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<20	5,05	2.560,35
P01AG020	4,894 t.	Garbancillo 5/20 mm.	16,36	80,07
P01AG070	2,044 t.	Gravilla 20/40 mm.	7,73	15,80
P01BT040	3.498,533 ud	B.termoarquilla 30x19x14	0,53	1.854,22
P01CC020	1,503 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos*	108,56	163,17
P01CC270	14,120 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	117,11	1.653,56
P01DA050	572,400 kg	Mortero cola gris altas prestac.	0,38	217,51
P01DW010	11,022 m3	Agua	0,91	10,03
P01DW020	1.767,630 ud	Pequeño material	0,85	1.502,49
P01FJ060	45,000 kg	Mortero rejuntado color junta flexible	0,96	43,20
P01HC002	26,879 m3	Hormigón HM-20/B/32/I central	59,16	1.590,19
P01HC071	0,420 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	60,92	25,57
P01HC173	999,410 m3	Hormigón HA-25/B/16/Ila central	61,23	61.193,90
P01HD120	0,135 m3	Horm.elem. no rest.HM-12,5/B/16 central	48,33	6,54
P01HD140	0,950 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/32 central	48,84	46,40
P01LV009	3.580,500 ud	Ladrillo c/v rojo liso de 7	0,18	644,49
P01PC010	40.560,000 kg	Fuel-oil	0,39	15.818,40
<b>Grupo P01.....</b>				<b>152.878,83</b>
P02AC010	616,000 ud	Tapa arqueta HA 40x40x6 cm.	12,98	7.995,68
P02AC250	33,000 ud	Tapa cuadrada PVC 40x40cm	34,16	1.127,28
P02AH030	616,000 ud	Arqueta pref.hgón. 40x40x40 cm.	24,47	15.073,52
P02AP210	33,000 ud	Arquet.cuadrada PVC 40x40cm D.max=200	52,19	1.722,27
P02DF040	1,000 ud	F.sépt.P.F.V. D=140/225 3.222 l.	1.121,63	1.121,63
P02DW030	1,000 ud	Registro de control.	89,32	89,32
P02TE050	100,000 m.	Tubo san.HM E-C 6000 kg.D=40	8,39	839,00
P02TE060	152,000 m.	Tubo san.HM E-C 6000 kg.D=50	12,29	1.868,08
P02TP030	500,250 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.110mm s.F	5,13	2.566,28
P02TP050	185,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.160mm s.F	6,75	1.248,75
P02TW030	77,775 kg	Adhesivo para tubos de PVC	22,59	1.756,94
P02WC090	6,150 m.	Canal pref.hgón.s/pte.rej.galvan	33,43	205,59
<b>Grupo P02.....</b>				<b>35.614,34</b>
P03AC090	226,660 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	1,37	310,52
P03AM040	571,152 m2	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2.2 (4,735 kg/m2)	4,55	2.598,74
P03ET020	18,000 ud	Poste h.a. vibrado h=8m	268,92	4.840,56
<b>Grupo P03.....</b>				<b>7.749,83</b>
P05FG040	4.425,200 m2	P.fib. granonda terra color arc.	14,46	63.988,39
P05FG220	230,880 m.	Caballote articu. terra col	18,39	4.245,88
P05FW050	5.772,000 ud	Tomillo autotaladran.6,3x120	1,01	5.829,72
<b>Grupo P05.....</b>				<b>74.064,00</b>
P07CE150	2,480 l.	Adhesivo coquilla elastomérica	12,50	31,00
P07CE310	50,400 m.	Coq. elastomér. D=28; e=19	3,60	181,44
P07CE330	37,800 m.	Coq. elastomér. D=35; e=19	4,39	165,94
P07CV010	20,000 m.	Coqui.lana vid.D=21 1/2" e=30	2,68	53,60
P07CV190	4,000 m.	Coqui.lana vid.Al.D=34 1" e=30	5,51	22,04
<b>Grupo P07.....</b>				<b>454,02</b>
P08GO100	99,000 m2	Bald.gres porcelánico antidesliz. 30x30 cm	13,27	1.313,73
<b>Grupo P08.....</b>				<b>1.313,73</b>
P12LB005	2,000 ud	Ventana basculante 60x60 cm.	96,37	192,74
P12LN020	1,000 ud	Puerta vaivén 1 hoja 90x210cm.	256,12	256,12
P12LU050	2,000 ud	Balcon.corred.2 hojas 200x210cm.	215,55	431,10
P12LV020	6,000 ud	Ventana pract.1 hoja 60x120cm.	87,11	522,66
P12PW010	48,800 m.	Premarco aluminio	2,77	135,18
<b>Grupo P12.....</b>				<b>1.537,80</b>
P13VP070	36,800 ud	Poste galv.D=48 h=1,5 m.escuadra	22,07	812,18
P13VP080	138,000 ud	Poste galv. D=48 h=1,5 m. inter.	6,53	901,14
P13VP090	36,800 ud	Poste galv.D=48 h=1,5 m.jabalcón	22,07	812,18
P13VP100	36,800 ud	Poste galv. D=48 h=1,5 m. torna.	6,03	221,90
P13VP120	204,960 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	27,05	5.544,17
P13VP130	76,860 ud	Poste galv.D=48 h=2 m.intermedio	8,42	647,16
P13VP140	204,960 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	27,05	5.544,17
P13VP150	204,960 ud	Poste galv.D=48 h=2 m.tornapunta	7,60	1.557,70
P13VS010	5.124,000 m2	Malla S/T galv.cal. 40/14 STD	1,89	9.684,36
P13VS070	460,000 m2	Malla anud. galv. 150x18x30/100	2,07	952,20
P13VT050	3,000 ud	Puerta abat. tubo 30x30 galv. 4x2-2h.	902,49	2.707,47
P13VT120	1,000 ud	P.corred. c/carril tubo 30x30 pint. 6x2	2.340,57	2.340,57
<b>Grupo P13.....</b>				<b>31.725,19</b>
P15AE140	614,330 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x95 Cu	49,47	30.390,91
P15AF060	614,330 m.	Tubo rígido PVC D=110 mm.	1,98	1.216,37

## LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	15,03	15,03
P15EB010	20,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	7,22	144,40
P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	11,60	11,60
P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	11,18	11,18
P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	3,43	3,43
P15FB010	1,000 ud	Arm. puerta opaca 12 mód.	30,88	30,88
P15FB020	6,000 ud	Arm. puerta opaca 24 mód.	49,51	297,06
P15FD020	6,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	118,25	709,50
P15FD050	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	113,77	113,77
P15FE010	30,000 ud	PIA (I+N) 10 A.	30,54	916,20
P15FE040	6,000 ud	PIA (I+N) 25 A	32,62	195,72
P15FE090	1,000 ud	PIA 2x32 A	40,91	40,91
P15FF010	6,000 ud	Minutero de escalera 5 A	42,40	254,40
P15GA010	3.082,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,16	493,12
P15GA020	2.580,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,24	619,20
P15GB010	787,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	94,44
P15GB020	516,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,16	82,56
P15GD010	16,000 m.	Tubo PVC ríg. para der.ind. D=23	1,26	20,16
P15HE010	2,000 ud	Interruptor unipolar	7,19	14,38
P15HE020	8,000 ud	Conmutador	7,94	63,52
P15HE100	18,000 ud	Base ench. normal	6,25	112,50
<b>Grupo P15.....</b>			<b>35.851,24</b>	
P16AC060	16,000 ud	Proy.simé.lámp. VM 250 W.	261,34	4.181,44
P16BA030	9,000 ud	Conjunto regleta 2x36 W. AF	40,00	360,00
P16EC070	18,000 ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	9,61	172,98
P16FA130	2,000 ud	Blq. aut. emerg. 30 lm.	43,02	86,04
<b>Grupo P16.....</b>			<b>4.800,46</b>	
P17CD050	95,300 m.	Tubo cobre rígido 20/22 mm.	3,39	323,07
P17CD060	12,000 m.	Tubo cobre rígido 26/28 mm.	4,45	53,40
P17CD070	36,000 m.	Tubo cobre rígido 33/35 mm.	6,03	217,08
P17CF030	10,000 m.	Tubo cobre en rollo 16,5/18 mm.	1,85	18,50
P17CH030	4,400 m.	Tubo cobre en rollo 16/18 mm.	3,01	13,24
P17CP030	3,600 ud	Codo cobre de 28 mm. c/s	1,97	7,09
P17CW030	7,000 ud	Codo cobre de 18 mm. s/s	0,52	3,64
P17CW040	4,300 ud	Codo cobre de 22 mm. s/s	0,83	3,57
P17CW060	10,800 ud	Codo cobre de 35 mm. s/s	6,70	72,36
P17CW110	3,000 ud	Te cobre de 18 mm. s/s	0,70	2,10
P17CW120	22,400 ud	Te cobre de 22 mm. s/s	1,20	26,88
P17CW130	4,000 ud	Te cobre de 28 mm. s/s	2,64	10,56
P17CW140	4,000 ud	Te cobre de 35 mm. s/s	7,78	31,12
P17CW190	1,000 ud	Manguito cobre de 18 mm. s/s	0,17	0,17
P17CW200	4,800 ud	Manguito cobre de 22 mm. s/s	0,30	1,44
P17CW210	1,200 ud	Manguito cobre de 28 mm. s/s	0,81	0,97
P17CW220	3,600 ud	Manguito cobre de 35 mm. s/s	1,98	7,13
P17FA020	25,000 m.	Tubo fund.dúctil jta.stand. 80mm	17,87	446,75
P17FA070	7,500 ud	Codo fund.dúctil 80 mm.	56,75	425,63
P17FA120	7,500 ud	Junta tubo fund.presión 80 mm.	12,50	93,75
P17JP070	93,800 ud	Abrazadera bajante PVC D=110mm.	1,98	185,72
P17NP030	990,000 m.	Canalón PVC redondo D=250mm.gris	13,33	13.196,70
P17NP060	900,000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.250mm	5,64	5.076,00
P17NP090	135,000 ud	Conex.bajante PVC redon.D=250mm.	19,95	2.693,25
P17PA020	119,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.20mm.	0,57	67,83
P17PA030	478,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.25mm.	0,90	430,20
P17PA040	54,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.32mm.	1,43	77,22
P17PA050	357,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	2,24	799,68
P17PA060	218,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.50mm.	3,46	754,28
P17PP010	47,600 ud	Codo polietileno de 20 mm.	4,20	199,92
P17PP020	143,400 ud	Codo polietileno de 25 mm.	5,22	748,55
P17PP030	16,200 ud	Codo polietileno de 32 mm.	7,74	125,39
P17PP040	107,100 ud	Codo polietileno de 40 mm.	10,48	1.122,41
P17PP090	47,800 ud	Te polietileno de 25 mm.	5,62	268,64
P17PP100	5,400 ud	Te polietileno de 32 mm.	8,02	43,31
P17PP110	35,700 ud	Te polietileno de 40 mm.	12,53	447,32
P17PP120	65,400 ud	Te polietileno de 50 mm.	18,05	1.180,47
P17PP190	21,800 ud	Manguito polietileno de 50 mm.	6,31	137,56
P17RC010	1,000 ud	Grupo presión 4m3/h. alt.6-9 m.	536,63	536,63
P17VF070	93,800 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.lab.110 mm.	6,97	653,79
P17VL060	495,000 m.	Tubo PVC-C 50mm.25atm.	42,98	21.275,10
P17VP060	28,140 ud	Codo PVC evacuación 110mm.j.lab.	2,63	74,01
P17VS130	148,500 ud	Te PVC-C 50 mm.	22,69	3.369,47
P17VS200	49,500 ud	Manguito PVC-C 50 mm.	10,69	529,16
P17WC020	58,000 m.	Tubo p.estruc.PVC de 23 mm.	0,61	35,38
P17WC030	12,000 m.	Tubo p.estruc.PVC de 29 mm.	0,71	8,52
P17WC040	36,000 m.	Tubo p.estruc.PVC de 36 mm.	0,92	33,12
P17XE030	86,000 ud	Válvula esfera latón niquel.3/4"	3,29	282,94
P17XE040	12,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.1"	4,76	57,12
P17XE060	1,000 ud	Válvula esfera latón niqu.1 1/2"	10,99	10,99
P17XE070	4,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.2"	16,93	67,72
P17XE210	3,000 ud	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	44,84	134,52
P17XE220	2,000 ud	Válvula esfera latón roscar 2"	64,51	129,02
P17XS030	1,000 ud	Válv. seguridad 1" tarada 4kg	18,19	18,19
P17XW060	1,000 ud	Grifo de esfera 1/2" a tubo 15mm.	3,45	3,45
<b>Grupo P17.....</b>			<b>56.532,00</b>	
P20CC010	1,000 ud	Cald.acero 70.000 kcal/h.	1.693,40	1.693,40

## LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

P20DO010	1,000 ud	Depósito aéreo gasóleo 600 l.V	525,18	525,18
P20DO210	1,000 ud	Boca de carga 3"	60,72	60,72
P20DO240	1,000 ud	Válv. red. de presión 1/2"	50,07	50,07
P20DO250	1,000 ud	Avisador de reserva	59,71	59,71
P20DO260	1,000 ud	Cortafuegos tipo T 1 1/2	24,07	24,07
P20EV020	1,000 ud	Vaso expansión cerrado 25 l	48,91	48,91
P20QO030	1,000 ud	Quemador gasóleo 100.000 kcal/h.	719,91	719,91
P20SAG020	1,000 ud	Acumulador inercia c/ serpentín 800 l.	1.694,61	1.694,61
P20SAI010	1,000 ud	Purgador Automático	6,94	6,94
P20SAI020	4,000 ud	Tapón 1"	1,69	6,76
P20SBA010	6,000 ud	Racor 3 piezas de conexión 3/4"	5,85	35,10
P20SBA040	1,000 ud	Cruz latón 3/4"	11,51	11,51
P20SBA050	3,000 ud	Vaina latón 100mm sonda temperatura	4,09	12,27
P20SBA060	4,000 ud	Tapón 3/4"	1,42	5,68
P20SBA070	36,000 ud	Machón 3/4"	1,46	52,56
P20SBA080	1,000 ud	Contraroscado 3/4M - 1/2M	1,55	1,55
P20SBA090	18,000 ud	Racor loco 3/4" - 18mm	0,91	16,38
P20SBA120	1,000 ud	Te latón 3/4-3/4-3/4"H	6,12	6,12
P20SBA130	4,000 ud	Reducción hex. Valona 3/4-1/2"	2,35	9,40
P20SBB200	4,000 ud	Panel solar 2,5 m2 selectivo	580,50	2.322,00
P20SBE177	1,000 ud	Est. paralelo tejado 4 captadores 2,5 m2	353,46	353,46
P20SCE010	0,094 kg	Estaño 30% plata soldadura fuerte	529,82	49,80
P20SCF030	26,250 m.	Coquilla elastomérica 22x19 alt. temp.	5,33	139,91
P20SCF090	15,750 m.	Coq. 22x20 alt. temp. revestido plástico	5,58	87,89
P20SCF200	4,000 m2	Plancha elastomérica 25mm alt. temp.	44,58	178,32
P20SCH050	1,000 ud	Vaso expansión energía solar 35 l.	80,87	80,87
P20SCH130	1,000 ud	Soporte pared vaso expansión	6,73	6,73
P20SCI010	1,000 ud	Purgador automático energía solar	25,05	25,05
P20SCJ020	1,000 ud	Est. bombeo 2 vías DN25 6 mca	395,41	395,41
P20SE020	8,000 ud	Válv. equilibrado 3/4" DN20	68,83	550,64
P20SE040	1,000 ud	Válvula Clapeta alta temp. 1/2"	4,57	4,57
P20SE190	8,000 ud	Plantilla caldera valv. 3 Vías solar	124,60	996,80
P20SE200	16,000 ud	Valv. 2 Vías tipo zona 3/4"	55,62	889,92
P20SE220	8,000 ud	Presostato	42,06	336,48
P20SIB020	8,000 ud	Intercambiador placas acero inox. indiv. 37 kW	338,08	2.704,64
P20SL030	101,000 l.	Fluido Caloportador 40% propilenglicol	6,24	630,24
P20SL060	1,000 ud	Depósito fluido caloportador 100 l.	135,43	135,43
P20SP020	1,000 ud	Disipador 4kW	410,39	410,39
P20SP030	1,000 ud	Válvula térmica 3 Vías	187,40	187,40
P20SP040	1,000 ud	Válvula seg. alt. temp. 1/2"-3/4" 6kg	13,52	13,52
P20SR040	1,000 ud	Centralita solar 4 ent. 2 salidas	240,37	240,37
P20TA040	4,000 m.	Tubería acero negro sold. 1"	2,88	11,52
P20TA060	7,000 m.	Tubería acero negro sold.1 1/2"	4,69	32,83
P20TA080	20,000 m.	Tubería acero negro sold.2 1/2"	8,45	169,00
P20TA210	1,000 ud	Colector 4"x 1,5 m.x 6 conex.	96,32	96,32
P20TC010	5,000 m.	Tuber.cobre D=10/12 mm.i/acc.	1,92	9,60
P20TC120	5,000 m.	Tubo PVC aisl. D=18 mm.i/acc.	0,52	2,60
P20TV020	1,000 ud	Válvula de esfera 1/2"	3,33	3,33
P20TV025	2,000 ud	Válvula de esfera 3/4"	6,34	12,68
P20TV230	8,000 ud	Válv.comp. bronce.2 1/2"	86,49	691,92
P20TV250	2,000 ud	Accesorios acero negro	17,92	35,84
P20WT060	1,000 ud	Termómetro c/abrazadera D=63esf.	7,73	7,73
P20WT070	1,000 ud	Termómetro horizontal D=63 esf.	6,96	6,96
P20WT100	1,000 ud	Manómetro 0 a 15 bares	6,31	6,31
P20WT110	1,000 ud	Lira para manómetro	7,14	7,14
<b>Grupo P20.....</b>				<b>16.874,47</b>
P23FJ020	16,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	64,58	1.033,28
P23FK010	16,000 ud	Señal poliestireno extintor. Fotolu.	6,94	111,04
<b>Grupo P23.....</b>				<b>1.144,32</b>
P24EO030	105,000 l.	Pintura plástica acrílica	8,33	874,65
P24MT030	16,438 l.	Catalizador	7,50	123,28
P24OF040	21,000 kg	Fondo plástico	1,77	37,17
P24RO040	23,670 kg	Pintura epoxi (dos comp.)	8,95	211,85
P24WW220	29,950 ud	Pequeño material	1,11	33,24
<b>Grupo P24.....</b>				<b>1.280,19</b>
P25BH025	100,200 m.	Bordi.horm.monoca.omega 12-13x30	6,54	655,31
<b>Grupo P25.....</b>				<b>655,31</b>
P26EB040	2,000 ud	Electrob.centronoc.vert.5,5 CV	606,75	1.213,50
P26ED030	1,000 ud	Electrobomba sumergible 2 CV	608,14	608,14
P26EM045	1,000 ud	Cuadro mando electrobomba 5 CV	409,11	409,11
P26EM110	1,000 ud	Interrup.horario digit.bipol.16A	73,12	73,12
P26EM210	1,000 ud	Juego sondas de nivel	64,21	64,21
<b>Grupo P26.....</b>				<b>2.368,08</b>
P28W005	1.368,000 m2	Geomembrana imperme. 420 g/m2	14,77	20.205,36
<b>Grupo P28.....</b>				<b>20.205,36</b>
P297	1,000 ud	Taquillas con cerradura	64,30	64,30
P298	1,000 ud	Banco sin respaldo	32,90	32,90
P299	3,000 ud	Percha redonda pared	2,10	6,30
P29ECE010	6,000 ud	Montaje de electrodomésticos	24,23	145,38
P29ECE050	1,000 ud	Placa cocina vitrocerám.4 fuegos	426,66	426,66
P29ECE060	1,000 ud	Horno eléctrico empotrable	227,15	227,15
P29ECE070	1,000 ud	Campana extractora elect.60 cm.	198,31	198,31
P29ECE090	1,000 ud	Lavadora panelable cal.media	515,59	515,59

## LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

P29ECE100	1,000 ud	Lavavajillas panelable cal.media	515,59	515,59
P29ECE110	1,000 ud	Frigorífico panelable cal.media	522,80	522,80
P29ECM010	1,000 m.	Mueble bajo p/cocina formica	73,32	73,32
P29ECM040	1,000 m.	Mueble alto p/cocin.formica 90cm	100,95	100,95
P29ECM090	1,000 m.	Encimera 60cm.tabler.plast.3 cm.	33,65	33,65
P29ECM100	1,000 m.	Zócalo 15cm. remate m.bajo for.	48,47	48,47
P29ECM130	1,000 m.	Cornisa 5cm. remate m.alto for.	34,85	34,85
<b>Grupo P29.....</b>			<b>2.946,22</b>	
P33OD260	1,000 ud	Mesa ordenador 1200x600x730	206,94	206,94
P33OD430	1,000 ud	Mesa reunión redonda pie metálico	346,69	346,69
P33OS070	2,000 ud	Sillón tela p/dirección ruedas	364,43	728,86
<b>Grupo P33.....</b>			<b>1.282,49</b>	
mt07aco010a	21.668,382 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en t	0,90	19.501,54
mt07aco020a	3.953,200 Ud	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	0,12	474,38
mt07ala010b	106.738,895 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en cal	0,91	97.132,39
mt07ala011b	1.693,088 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano l	1,37	2.319,53
<b>Grupo mt0.....</b>			<b>119.427,85</b>	
mt10haf010	499,664 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilo	61,47	30.714,35
mt10hmf011	60,530 m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central, vertido	51,61	3.123,97
mt11var300	2,702 m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	6,50	17,56
<b>Grupo mt1.....</b>			<b>33.855,88</b>	
mt27pfi010	5.082,805 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas m	8,00	40.662,44
<b>Grupo mt2.....</b>			<b>40.662,44</b>	
<b>TOTAL .....</b>				<b>730.769,05</b>



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

<b>E02RW020</b>	<b>m2</b>	<b>EXPLAN/REF/NIV.TERRENO A MÁQ.</b>			
		Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.			
M08NM020	0,005 h.	Motoniveladora de 200 CV	58,27	0,29	
		Suma la partida .....			0,29
		Costes indirectos .....		6,00%	0,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

<b>E02C010</b>	<b>m3</b>	<b>DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO</b>			
		Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.			
O01A070	0,020 h.	Peón ordinario	12,77	0,26	
M05RN025	0,088 h.	Retrocargadora neum. 90 CV	37,29	3,28	
M07CB020	0,044 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	1,61	
		Suma la partida .....			5,15
		Costes indirectos .....		6,00%	0,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,46</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>U02CAT070</b>	<b>m3</b>	<b>TERRAPLÉN</b>			
		Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.			
O01A020	0,010 h.	Capataz	13,62	0,14	
O01A070	0,015 h.	Peón ordinario	12,77	0,19	
M08NM010	0,015 h.	Motoniveladora de 135 CV	46,65	0,70	
M08CA110	0,015 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,43	
M08RN040	0,015 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	32,80	0,49	
		Suma la partida .....			1,95
		Costes indirectos .....		6,00%	0,12
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,07</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

<b>E02AM010</b>	<b>m2</b>	<b>DESBRO.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA</b>			
		Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,005 h.	Peón ordinario	12,77	0,06	
M05PN010	0,008 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	0,32	
		Suma la partida .....			0,38
		Costes indirectos .....		6,00%	0,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,40</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

U04SA020

m3 GRAVA-EMULS. ÁRIDOS 25% MACHAQ.

Grava-emulsión fabricada en central, tipo GEA-1 o GEA-2, con 25% áridos procedentes de machaqueo y emulsión ECL-2, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, excepto emulsión. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.

O01A020	0,025 h.	Capataz	13,62	0,34
O01A030	0,025 h.	Oficial primera	13,42	0,34
O01A070	0,075 h.	Peón ordinario	12,77	0,96
M05PN010	0,025 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	1,01
M07CB020	0,050 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	1,83
M03MF010	0,025 h.	Pta.asfált. en frío disc.100 t/h	113,49	2,84
M08EA010	0,025 h.	Extended.asfáltica 6 m. s/ruedas	65,60	1,64
M08RT050	0,025 h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	38,96	0,97
M08RV010	0,025 h.	Compact.asfált.neum.aut. 6/15t.	46,29	1,16
M08CA110	0,005 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,14
P01AF160	0,200 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7,22	1,44
P01AF170	0,200 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,22	1,44
P01AF180	0,200 t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,22	1,44
P01AF010	1,600 t.	Zahorra natural ZN-40/ZN-25/ZN-20, IP=0	3,44	5,50

Suma la partida ..... 21,05

Costes indirectos ..... 6,00% 1,26

**TOTAL PARTIDA..... 22,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

E02ZM030

m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO

Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

O01A070	0,125 h.	Peón ordinario	12,77	1,60
M05EN030	0,196 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	9,32

Suma la partida ..... 10,92

Costes indirectos ..... 6,00% 0,66

**TOTAL PARTIDA..... 11,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U04SZ010

m3 ZAHORRA NATURAL EN SUBBASE IP=0

Zahorra natural (husos ZN40/ZN25/ZN20) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor y con índice de plasticidad cero, medido sobre perfil.

O01A020	0,010 h.	Capataz	13,62	0,14
O01A070	0,020 h.	Peón ordinario	12,77	0,26
M08NM020	0,020 h.	Motoniveladora de 200 CV	58,27	1,17
M08RN040	0,020 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	32,80	0,66
M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,58
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,37
P01AF010	2,200 t.	Zahorra natural ZN-40/ZN-25/ZN-20, IP=0	3,44	7,57

Suma la partida ..... 10,75

Costes indirectos ..... 6,00% 0,65

**TOTAL PARTIDA..... 11,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

E02ZS040

m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.FLOJO MEC.

Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.

O01A070	0,700 h.	Peón ordinario	12,77	8,94
M05EC110	0,080 h.	Minieexcavadora hydr.cade. 1,2 t.	14,20	1,14
M08RI010	0,800 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,36	1,89

Suma la partida ..... 11,97

Costes indirectos ..... 6,00% 0,72

**TOTAL PARTIDA..... 12,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## CAPÍTULO 02 RED DE SANEAMIENTO

<b>E03CAE060</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA HGÓN.ENCH/CAMP.D=50cm</b>			
		Tubería enterrada de hormigón en masa de enchufe campana, con junta de goma, de 50 cm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río 10 cm. espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.			
O01A030	0,420 h.	Oficial primera	13,42	5,64	
O01A060	0,420 h.	Peón especializado	12,91	5,42	
M05RN020	0,200 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	38,57	7,71	
P02TE060	1,000 m.	Tubo san.HM E-C 6000 kg.D=50	12,29	12,29	
P01AA030	0,653 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	8,90	
Suma la partida .....					39,96
Costes indirectos .....				6,00%	2,40
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>42,36</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>E03CAE050</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA HGÓN.ENCH/CAMP.D=40cm</b>			
		Tubería enterrada de hormigón en masa de enchufe campana, con junta de goma, de 40 cm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río 10 cm. espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.			
O01A030	0,400 h.	Oficial primera	13,42	5,37	
O01A060	0,400 h.	Peón especializado	12,91	5,16	
P02TE050	1,000 m.	Tubo san.HM E-C 6000 kg.D=40	8,39	8,39	
P01AA030	0,549 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	7,48	
Suma la partida .....					26,40
Costes indirectos .....				6,00%	1,58
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>27,98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>E03WCL010</b>	<b>m.</b>	<b>CANAL DREN.HGÓN.PREF.C/REJ.GALV.</b>			
		Canal de drenaje superficial para zonas de carga ligera (áreas peatonales, parques, etc.), formado por piezas de hormigón prefabricadas, de 100x14,1x12,5 cm. de medidas exteriores, sin pendiente incorporada, tipo domiciliario, colocadas sobre una base de hormigón en masa HM-12,5/B/16, incluso con rejilla de acero galvanizado y p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, totalmente montado y nivelado, /s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.			
O01A030	0,300 h.	Oficial primera	13,42	4,03	
O01A050	0,300 h.	Ayudante	13,06	3,92	
P02WC090	1,000 m.	Canal pref.hgón.s/pte.rej.galvan	33,43	33,43	
P01HD120	0,022 m3	Horm.elem. no rest.HM-12,5/B/16 central	48,33	1,06	
P01DW020	2,000 ud	Pequeño material	0,85	1,70	
Suma la partida .....					44,14
Costes indirectos .....				6,00%	2,65
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>46,79</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

<b>E03CPE040</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm</b>			
		Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.			
O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,42	1,34	
O01A060	0,100 h.	Peón especializado	12,91	1,29	
P02TP050	1,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.160mm s.F	6,75	6,75	
P01AA030	0,317 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	4,32	
P02TW030	0,150 kg	Adhesivo para tubos de PVC	22,59	3,39	
		Suma la partida .....			17,09
		Costes indirectos .....		6,00%	1,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>18,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

<b>E03CPE020</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm</b>			
		Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.			
O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,42	1,34	
O01A060	0,100 h.	Peón especializado	12,91	1,29	
P02TP030	1,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.110mm s.F	5,13	5,13	
P02TW030	0,100 kg	Adhesivo para tubos de PVC	22,59	2,26	
P01AA030	0,272 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	3,71	
		Suma la partida .....			13,73
		Costes indirectos .....		6,00%	0,82
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>14,55</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>E12SJP030</b>	<b>m.</b>	<b>BAJANTE DE PVC SERIE F. 110 mm.</b>			
		Bajante de PVC serie F, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5.			
O01BO170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	2,40	
P17VF070	1,000 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.lab.110 mm.	6,97	6,97	
P17VP060	0,300 ud	Codo PVC evacuación 110mm.j.lab.	2,63	0,79	
P17JP070	1,000 ud	Abrazadera bajante PVC D=110mm.	1,98	1,98	
		Suma la partida .....			12,14
		Costes indirectos .....		6,00%	0,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,87</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>E12SNP030</b>	<b>m.</b>	<b>CANALÓN DE PVC DE 25 cm.</b>			
		Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
O01BO170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	4,00	
P17NP030	1,100 m.	Canalón PVC redondo D=250mm.gris	13,33	14,66	
P17NP060	1,000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.250mm	5,64	5,64	
P17NP090	0,150 ud	Conex.bajante PVC redon.D=250mm.	19,95	2,99	
		Suma la partida .....			27,29
		Costes indirectos .....		6,00%	1,64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>28,93</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

<b>U14AXR070</b>	<b>ud</b>	<b>ARQUETA PREF. PVC 40x40 cm.</b>			
		Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.			
O01A030	0,500 h.	Oficial primera	13,42	6,71	
O01A060	1,000 h.	Peón especializado	12,91	12,91	
P01AA030	0,200 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	2,73	
P02AC250	1,000 ud	Tapa cuadrada PVC 40x40cm	34,16	34,16	
P02AP210	1,000 ud	Arquet.cuadrada PVC 40x40cm D.max=200	52,19	52,19	
Suma la partida .....					108,70
Costes indirectos .....				6,00%	6,52
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>115,22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

<b>E03PFP040</b>	<b>ud</b>	<b>FOSA SÉPT.PREF.POLIÉST.140/225cm</b>			
		Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 140 cm. de diámetro y 225 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/B/32/I de 15 cm de espesor, totalmente instalada y lista para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-15/B/32, de 15 cm. de espesor sobre la instalación, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.			
O01A030	2,400 h.	Oficial primera	13,42	32,21	
O01A060	2,400 h.	Peón especializado	12,91	30,98	
P02DF040	1,000 ud	F.sépt.P.F.V. D=140/225 3.222 l.	1.121,63	1.121,63	
P02DW030	1,000 ud	Registro de control.	89,32	89,32	
P01HD140	0,950 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/32 central	48,84	46,40	
P01HC002	0,950 m3	Hormigón HM-20/B/32/I central	59,16	56,20	
Suma la partida .....					1.376,74
Costes indirectos .....				6,00%	82,60
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.459,34</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>E12FTP060</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA POLIPROPILENO 50 mm.</b>			
		Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa, con paredes de 10 cm de espesor, y con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 40x40x40 cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón, con junta de goma perimetral produciendo un cierre hermético, y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/32/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.			
O01A030	0,640 h.	Oficial primera	13,42	8,59	
O01A060	1,280 h.	Peón especializado	12,91	16,52	
M05RN020	0,120 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	38,57	4,63	
P01HC002	0,028 m3	Hormigón HM-20/B/32/I central	59,16	1,66	
P02AC010	1,000 ud	Tapa arqueta HA 40x40x6 cm.	12,98	12,98	
P02AH030	1,000 ud	Arqueta pref.hgón. 40x40x40 cm.	24,47	24,47	
%5	5,000 %	Material Auxiliar	68,90	3,45	
Suma la partida .....					72,30
Costes indirectos .....				6,00%	4,34
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>76,64</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES

<b>U04ABH020</b>	<b>m.</b>	<b>BORDI.HORM.MONOCA.OMEGA 12-13x30</b>			
		Bordillo de hormigón monocapa, sección tipo omega, de 12-13x30 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.			
O01A060	0,250 h.	Peón especializado	12,91	3,23	
A01MA050	0,001 m3	MORTERO CEMENTO M-5	69,34	0,07	
P25BH025	1,000 m.	Bordi.horm.monoca.omega 12-13x30	6,54	6,54	
A01RH100	0,015 m3	HORMIGÓN HM-15/P/40	65,05	0,98	
		Suma la partida .....			10,82
		Costes indirectos .....		6,00%	0,65
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11,47</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>CRL030</b>	<b>m²</b>	<b>Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y</b>			
		Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.			
mt10hmf011	0,105 m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central, vertido	51,61	5,42	
mo011	0,055 h	Oficial 1ª construcción.	16,53	0,91	
mo060	0,055 h	Peón ordinario construcción.	13,81	0,76	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	7,10	0,14	
		Suma la partida .....			7,23
		Costes indirectos .....		6,00%	0,43
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>7,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>E04MM010</b>	<b>m3</b>	<b>HORM HA-25/B/16/Ila MUROS V.MAN.</b>			
		Hormigón para armar HA-25/B/Ila, de 25 N/mm²., consistencia blanda, Tmáx. 16 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE 08 y DB-SE-C.			
O01BE010	0,500 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,27	7,64	
O01BE020	0,500 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	7,37	
P01HC173	1,060 m3	Hormigón HA-25/B/16/Ila central	61,23	64,90	
M10HV080	0,500 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,43	1,22	
		Suma la partida .....			81,13
		Costes indirectos .....		6,00%	4,87
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>86,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS

<b>E04SA040</b>	<b>m2</b>	<b>SOLER.HA-25/B/16/Ila 15cm.#15x15/8</b>			
		Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/16/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C.			
E04SE070	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/B/16/Ila EN SOLERA	82,07	12,31	
E04AM090	1,300 m2	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2	5,92	7,70	
		Suma la partida .....			20,01
		Costes indirectos .....		6,00%	1,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>21,21</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

<b>CAV030b</b>		<b>m³</b>	<b>Viga centradora, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido c</b>			
			Viga centradora, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 111,3 kg/m³.			
mt07aco020a	10,000	Ud	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	0,12	1,20	
mt07aco010a	111,281	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en t	0,90	100,15	
mt10haf010	1,050	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilo	61,47	64,54	
mt11var300	0,020	m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	6,50	0,13	
op00tro010	1,000		Tronzador.	0,00	0,00	
mo011	0,054	h	Oficial 1ª construcción.	16,53	0,89	
mo060	0,054	h	Peón ordinario construcción.	13,81	0,75	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	167,70	3,35	
Suma la partida .....						171,01
Costes indirectos .....					6,00%	10,26
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>181,27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

<b>CAV030</b>		<b>m³</b>	<b>Viga de atado, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con</b>			
			Viga de atado, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 47,6 kg/m³.			
mt07aco020a	10,000	Ud	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	0,12	1,20	
mt07aco010a	47,557	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en t	0,90	42,80	
mt10haf010	1,050	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilo	61,47	64,54	
mt11var300	0,020	m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	6,50	0,13	
op00tro010	1,000		Tronzador.	0,00	0,00	
mo011	0,054	h	Oficial 1ª construcción.	16,53	0,89	
mo060	0,054	h	Peón ordinario construcción.	13,81	0,75	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	110,30	2,21	
Suma la partida .....						112,52
Costes indirectos .....					6,00%	6,75
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>119,27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

<b>CSZ030</b>		<b>m³</b>	<b>Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricad</b>			
			Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 45,1 kg/m³.			
mt07aco020a	8,000	Ud	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	0,12	0,96	
mt07aco010a	45,112	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en t	0,90	40,60	
mt10haf010	1,100	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilo	61,47	67,62	
op00tro010	1,000		Tronzador.	0,00	0,00	
mo011	0,273	h	Oficial 1ª construcción.	16,53	4,51	
mo060	0,273	h	Peón ordinario construcción.	13,81	3,77	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	117,50	2,35	
Suma la partida .....						119,81
Costes indirectos .....					6,00%	7,19
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>127,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS

<b>EAM040</b>	<b>kg</b>	<b>Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfil</b>		
		Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, de las series HEB, con uniones soldadas en obra.		
mt07ala010b	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en cal	0,91	0,96
mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas m	8,00	0,40
op00lla010	1,000	Llave de impacto.	0,00	0,00
op00cor020	1,000	Cortadora manual de metal, de disco.	0,00	0,00
mo012	0,009 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,53	0,15
mo033	0,019 h	Ayudante montador de estructura metálica.	15,42	0,29
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	1,80	0,04
		Suma la partida .....		1,84
		Costes indirectos .....	6,00%	0,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1,95</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>EAM040b</b>	<b>kg</b>	<b>Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfil</b>		
		Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, de las series IPE, con uniones soldadas en obra.		
mt07ala010b	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en cal	0,91	0,96
mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas m	8,00	0,40
op00lla010	1,000	Llave de impacto.	0,00	0,00
op00cor020	1,000	Cortadora manual de metal, de disco.	0,00	0,00
mo012	0,009 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,53	0,15
mo033	0,019 h	Ayudante montador de estructura metálica.	15,42	0,29
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	1,80	0,04
		Suma la partida .....		1,84
		Costes indirectos .....	6,00%	0,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1,95</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>EAM040c</b>	<b>kg</b>	<b>Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfil</b>		
		Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, de las series Redondos, con uniones soldadas en obra.		
mt07ala010b	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en cal	0,91	0,96
mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas m	8,00	0,40
op00lla010	1,000	Llave de impacto.	0,00	0,00
op00cor020	1,000	Cortadora manual de metal, de disco.	0,00	0,00
mo012	0,009 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,53	0,15
mo033	0,019 h	Ayudante montador de estructura metálica.	15,42	0,29
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	1,80	0,04
		Suma la partida .....		1,84
		Costes indirectos .....	6,00%	0,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1,95</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

<b>EAS030</b>	<b>Ud</b>	<b>Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm</b>			
		Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 33,9 cm de longitud total, soldados.			
mt07ala011b	4,416 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano l	1,37	6,05	
mt07aco010a	0,836 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en t	0,90	0,75	
op00cor020	1,000	Cortadora manual de metal, de disco.	0,00	0,00	
mo012	0,249 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,53	4,12	
mo033	0,249 h	Ayudante montador de estructura metálica.	15,42	3,84	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	14,80	0,30	
Suma la partida .....					15,06
Costes indirectos .....				6,00%	0,90
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>EAS030b</b>	<b>Ud</b>	<b>Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm</b>			
		Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 34,8 cm de longitud total, soldados.			
mt07ala011b	11,540 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano l	1,37	15,81	
mt07aco010a	2,197 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en t	0,90	1,98	
op00cor020	1,000	Cortadora manual de metal, de disco.	0,00	0,00	
mo012	0,354 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,53	5,85	
mo033	0,354 h	Ayudante montador de estructura metálica.	15,42	5,46	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	29,10	0,58	
Suma la partida .....					29,68
Costes indirectos .....				6,00%	1,78
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>31,46</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## CAPÍTULO 05 SOLERAS

U04CM045

t. M.B.C.TIPO DRENANTE PA-12 D.A.<20

Mezcla bituminosa en caliente tipo drenante PA-12 en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún modificado.

O01A010	0,010 h.	Encargado	14,20	0,14	
O01A030	0,010 h.	Oficial primera	13,42	0,13	
O01A070	0,030 h.	Peón ordinario	12,77	0,38	
M05PN010	0,010 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	0,40	
M03MC110	0,010 h.	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	291,26	2,91	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,37	
M08EA100	0,010 h.	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	79,08	0,79	
M08RT050	0,010 h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	38,96	0,39	
M08RV020	0,010 h.	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	60,18	0,60	
M08CA110	0,003 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,09	
P01PC010	8,000 kg	Fuel-oil	0,39	3,12	
P01AF200	0,300 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<20	7,22	2,17	
P01AF220	0,530 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<20	5,05	2,68	
P01AF230	0,100 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<20	5,05	0,51	
Suma la partida .....					14,68
Costes indirectos .....				6,00%	0,88
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,56</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## CAPÍTULO 06 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

<b>E13JVPB050</b>	<b>ud</b>	<b>PUERTA ABAT. BARR. 30x30 2 H. 4x2 m.</b>			
		Puerta de dos hojas abatibles de 4x2 m. para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 60x40x1,5 mm., barros de 30x30x1,5 mm. y columnas de fijación de 100x100x2 mm. galvanizado en caliente Z-275 por inmersión, i/herrajes de colgar y seguridad, pasador de pie, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.			
O01BC041	4,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,75	63,00	
O01BC042	4,000 h.	Ayudante-Cerrajero	15,06	60,24	
P13VT050	1,000 ud	Puerta abat. tubo 30x30 galv. 4x2-2h.	902,49	902,49	
Suma la partida .....					1.025,73
Costes indirectos .....				6,00%	61,54
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.087,27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

<b>E06LSE010</b>	<b>m2</b>	<b>FÁB.LADR. C/V-7 1/2p. ROJO</b>			
		Fábrica de ladrillo cara vista rojo de 25x12x7 cm. de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O01A030	0,920 h.	Oficial primera	13,42	12,35	
O01A050	0,460 h.	Ayudante	13,06	6,01	
P01LV009	55,000 ud	Ladrillo c/v rojo liso de 7	0,18	9,90	
A01MA050	0,025 m3	MORTERO CEMENTO M-5	69,34	1,73	
Suma la partida .....					29,99
Costes indirectos .....				6,00%	1,80
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>31,79</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>E13JVPB100</b>	<b>ud</b>	<b>PUERTA CORR. S/CARRIL TUBO 6x2</b>			
		Puerta corredera sobre carril de una hoja de 6x2 m. formada por bastidor de tubo de acero laminado 80x40x1,5 mm. y barros de 30x30x1,5 mm. galvanizado en caliente por inmersión Z-275 provistas de cojinetes de fricción, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, poste de tope y puente guía provistos de rodillos de teflón con ajuste lateral, orejitas para cerradura, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.			
O01BC041	6,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,75	94,50	
O01BC042	6,000 h.	Ayudante-Cerrajero	15,06	90,36	
P13VT120	1,000 ud	P.corred. c/carril tubo 30x30 pint. 6x2	2.340,57	2.340,57	
Suma la partida .....					2.525,43
Costes indirectos .....				6,00%	151,53
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.676,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>E13JVAG050</b>	<b>m.</b>	<b>M.ANUD.GALV.150x18x30/100 1,50m.</b>			
		Cercado de 1,50 m. de altura realizado con malla anudada galvanizada en caliente, trama 150x18x30/100 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con hormigón HM-12,5/P/20.			
O01A090	0,100 h.	Cuadrilla A	32,87	3,29	
P13VS070	1,000 m2	Malla anud. galv. 150x18x30/100	2,07	2,07	
P13VP080	0,300 ud	Poste galv. D=48 h=1,5 m. inter.	6,53	1,96	
P13VP070	0,080 ud	Poste galv.D=48 h=1,5 m.escuadra	22,07	1,77	
P13VP090	0,080 ud	Poste galv.D=48 h=1,5 m.jabalcón	22,07	1,77	
P13VP100	0,080 ud	Poste galv. D=48 h=1,5 m. torna.	6,03	0,48	
A01RH070	0,008 m3	HORMIGÓN HM-12,5/P/20	76,19	0,61	
Suma la partida .....					11,95
Costes indirectos .....				6,00%	0,72
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>U04RM020</b>	<b>m.</b>	<b>MALLA S/T GALV. 40/14 h=2,00 m.</b>			
		Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (tipo M-10)			
O01A090	0,261 h.	Cuadrilla A	32,87	8,58	
P13VS010	2,000 m2	Malla S/T galv.cal. 40/14 STD	1,89	3,78	
P13VP130	0,030 ud	Poste galv.D=48 h=2 m.intermedio	8,42	0,25	
P13VP120	0,080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	27,05	2,16	
P13VP140	0,080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	27,05	2,16	
P13VP150	0,080 ud	Poste galv.D=48 h=2 m.tornapunta	7,60	0,61	
A01MA030	0,008 m3	MORTERO CEMENTO M-10	81,00	0,65	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Suma la partida .....	18,19
Costes indirectos..... 6,00%	1,09
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

**E06BAT010**

**m2 FÁB.BLOQ.TERMOARCILLA 30x19x14**

Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, mortero tipo M-10, rellenos de hormigón HA-25/P/20/I y armaduras según normativa DB-SE-F y RC-08., i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

O01A030	0,410 h.	Oficial primera	13,42	5,50
O01A050	0,205 h.	Ayudante	13,06	2,68
P01BT040	16,670 ud	B.termoarcilla 30x19x14	0,53	8,84
A01RP040	0,002 m3	HORMIG. HA-25/P/20/I CENTRAL	60,92	0,12
A01MA030	0,010 m3	MORTERO CEMENTO M-10	81,00	0,81
P03AC090	1,080 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	1,37	1,48

Suma la partida .....	19,43
Costes indirectos..... 6,00%	1,17
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### CAPÍTULO 07 CUBIERTAS

E07IFG050

m2 CUB.FIBROC. GRANONDA COLOR

Cubierta de placas fibrocemento granonda terra en color arcilla, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, medida en verdadera magnitud. Según DB-HS.

O01A030	0,120 h.	Oficial primera	13,42	1,61	
O01A050	0,120 h.	Ayudante	13,06	1,57	
P05FG040	1,150 m2	P.fib. granonda terra color arc.	14,46	16,63	
P05FG220	0,060 m.	Caballote articu. terra col	18,39	1,10	
P05FW050	1,500 ud	Tornillo autotaladran.6,3x120	1,01	1,52	
Suma la partida .....					22,43
Costes indirectos .....				6,00%	1,35
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>23,78</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### CAPÍTULO 08 REVESTIMIENTOS

E08PFM020	m2	ENFOSC. MAESTR.-FRATAS. M-15 VER. >3 m.			
Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río (M-15) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje (a partir de 3 m de altura), medido deduciendo huecos. Según RC-08.					
O01A030	0,460 h.	Oficial primera	13,42	6,17	
O01A050	0,230 h.	Ayudante	13,06	3,00	
A01MA020	0,022 m3	MORTERO CEMENTO M-15	83,91	1,85	
M12AA660	1,000 m2	Montaje y desm. and. 15 m<h<20 m. Europeo	6,96	6,96	
Suma la partida .....					17,98
Costes indirectos.....				6,00%	1,08
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>19,06</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### CAPÍTULO 09 IMPERMEABILIZACIÓN

U11M030	m2	GEOMEMBRANA IMPERM. 420 g/m2			
		Colocación de geomembrana de protección frente a las infiltraciones de 420 g/m2 y 0,85 mm. de grosor, compuesta de polietileno de alta y baja densidad y laminado no tejido por las dos caras, presentado en rollos de 2 m. de ancho y 100 de largo, sujetándose al terreno mediante apertura de zanja de 15x15 cm. y cubrición de los bordes con tierra.			
O01A060	0,080 h.	Peón especializado	12,91	1,03	
O01A070	0,080 h.	Peón ordinario	12,77	1,02	
P28W005	1,000 m2	Geomembrana imperm. 420 g/m2	14,77	14,77	
Suma la partida .....					16,82
Costes indirectos .....				6,00%	1,01
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17,83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## CAPÍTULO 10 PAVIMENTOS

E10EGO090

m2 SOL.GRES PORCEL. ANTIDES. 30x30cm.T/D C/SOL.

Solado de baldosa de gres antideslizante de gran resistencia de 30x30 cm., recibido con adhesivo flexible para materiales porcelánicos, rejuntado con tapajuntas flexible y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. Según RC-08 y condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.

O01A030	0,350 h.	Oficial primera	13,42	4,70	
O01A050	0,350 h.	Ayudante	13,06	4,57	
O01A070	0,250 h.	Peón ordinario	12,77	3,19	
E10CCF050	1,000 m2	RECRECIDO 5 cm. MORTERO M-5	8,40	8,40	
P08GO100	1,100 m2	Bald.gres porcelánico antidesliz. 30x30 cm	13,27	14,60	
A01MS230	1,060 m2	MORTERO CEMENTO ADHESIVO-COLA 5-7 mm ESPESOR/ MAT. PORCELÁNICOS	4,95	5,25	
P01FJ060	0,500 kg	Mortero rejuntado color junta flexible	0,96	0,48	
Suma la partida .....					41,19
Costes indirectos .....				6,00%	2,47
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>43,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## CAPÍTULO 11 CARPINTERIA METÁLICA

<b>E13ALA010</b>	<b>ud</b>	<b>VENT.AL.LB.PRACT.1 HOJA 60x120cm</b>			
		Ventana practicable de 1 hoja de aluminio lacado blanco, de 60x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
O01BC041	0,200 h.	Oficial 1º Cerrajero	15,75	3,15	
O01BC042	0,100 h.	Ayudante-Cerrajero	15,06	1,51	
P12PW010	3,600 m.	Premarco aluminio	2,77	9,97	
P12LV020	1,000 ud	Ventana pract.1 hoja 60x120cm.	87,11	87,11	
Suma la partida .....					101,74
Costes indirectos .....				6,00%	6,10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>107,84</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>E13ALE060</b>	<b>ud</b>	<b>PUERTA AL.LB.VAIVÉN 1H. 90x210cm</b>			
		Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
O01BC041	0,400 h.	Oficial 1º Cerrajero	15,75	6,30	
O01BC042	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	15,06	3,01	
P12PW010	6,000 m.	Premarco aluminio	2,77	16,62	
P12LN020	1,000 ud	Puerta vaivén 1 hoja 90x210cm.	256,12	256,12	
Suma la partida .....					282,05
Costes indirectos .....				6,00%	16,92
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>298,97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>E13ALA100</b>	<b>ud</b>	<b>VENT.AL.LB.BASCULANTE 60x60cm.</b>			
		Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio lacado blanco, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
O01BC041	0,150 h.	Oficial 1º Cerrajero	15,75	2,36	
O01BC042	0,100 h.	Ayudante-Cerrajero	15,06	1,51	
P12PW010	2,400 m.	Premarco aluminio	2,77	6,65	
P12LB005	1,000 ud	Ventana basculante 60x60 cm.	96,37	96,37	
Suma la partida .....					106,89
Costes indirectos .....				6,00%	6,41
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>113,30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

<b>E13ALE100</b>	<b>ud</b>	<b>BALCON.AL.LB.CORRED.2H.200x210cm</b>			
		Balconera corredera de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 200x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
O01BC041	0,700 h.	Oficial 1º Cerrajero	15,75	11,03	
O01BC042	0,350 h.	Ayudante-Cerrajero	15,06	5,27	
P12PW010	8,200 m.	Premarco aluminio	2,77	22,71	
P12LU050	1,000 ud	Balcon.corred.2 hojas 200x210cm.	215,55	215,55	
Suma la partida .....					254,56
Costes indirectos .....				6,00%	15,27
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>269,83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## CAPÍTULO 12 INSTALACION ELÉCTRICA

12.3 ud Cuadro mando y protección naves

Sin descomposición

Costes indirectos ..... 6,00% 11,66

**TOTAL PARTIDA..... 206,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

**E12ETI020 ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA**

Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT.

O01BL200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	15,89
O01BL220	1,000 h.	Ayudante-Electricista	13,76	13,76
P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	15,03	15,03
P15EB010	20,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	7,22	144,40
P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	3,43	3,43
P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	11,60	11,60
P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	11,18	11,18
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85
Suma la partida .....				216,14
Costes indirectos .....			6,00%	12,97
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>229,11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

**E12EML010 ud PUNTO LUZ SENCILLO**

Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado. Según REBT.

O01BL200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	4,77
O01BL220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	13,76	4,13
P15GB010	8,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	0,96
P15GA010	16,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,16	2,56
P15HE010	1,000 ud	Interruptor unipolar	7,19	7,19
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85
Suma la partida .....				20,46
Costes indirectos .....			6,00%	1,23
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>21,69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**E12EML020 ud PUNTO LUZ CONMUTADO**

Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado. Según REBT.

O01BL200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	7,95
O01BL220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	13,76	6,88
P15GB010	13,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	1,56
P15GA010	39,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,16	6,24
P15HE020	2,000 ud	Conmutador	7,94	15,88
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85
Suma la partida .....				39,36
Costes indirectos .....			6,00%	2,36
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>41,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

<b>E12EMOB030</b>	<b>ud</b>	<b>BASE ENCHUFE NORMAL</b>			
		Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.Según REBT.			
O01BL200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	4,77	
O01BL220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	13,76	4,13	
P15GB010	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	0,72	
P15GA010	12,000 m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,16	1,92	
P15HE100	1,000 ud	Base ench. normal	6,25	6,25	
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85	
Suma la partida .....					18,64
Costes indirectos .....				6,00%	1,12
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>19,76</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>E12EIM010</b>	<b>ud</b>	<b>BLQ.AUTO.EMER. 30 lm.</b>			
		Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. Según REBT y DB-SI.			
O01BL200	0,600 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	9,53	
P16FA130	1,000 ud	Blq. aut. emerg. 30 lm.	43,02	43,02	
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85	
Suma la partida .....					53,40
Costes indirectos .....				6,00%	3,20
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>56,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

<b>E12EIAF030</b>	<b>ud</b>	<b>REGLETA DE SUPERFICIE 2x36 W.</b>			
		Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bormas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.			
O01BL200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	4,77	
O01BL220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	13,76	4,13	
P16BA030	1,000 ud	Conjunto regleta 2x36 W. AF	40,00	40,00	
P16EC070	2,000 ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	9,61	19,22	
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85	
Suma la partida .....					68,97
Costes indirectos .....				6,00%	4,14
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>73,11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS

<b>U08EPM050</b>	<b>ud</b>	<b>PROYECTOR SIMÉ. LÁMPARA VM 250 W.</b>			
		Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de mercurio de 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
O01BL200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	15,89	
P16AC060	1,000 ud	Proy.simé.lámp. VM 250 W.	261,34	261,34	
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85	
Suma la partida .....					278,08
Costes indirectos .....				6,00%	16,68
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>294,76</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

<b>E12ECT020</b>	<b>m.</b>	<b>CIRCUITO TRIF. COND. Cu 2,5 mm2.</b>			
		Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.			
O01BL200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	3,18	
O01BL210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	3,10	
P15GB020	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,16	0,16	
P15GA020	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,24	1,20	
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85	
		Suma la partida .....			8,49
		Costes indirectos .....		6,00%	0,51
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS

<b>E12ECT010</b>	<b>m.</b>	<b>CIRCUITO TRIF. COND. Cu 1,5 mm2.</b>			
		Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.			
O01BL200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	3,18	
O01BL210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	3,10	
P15GB010	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	0,12	
P15GA010	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,16	0,80	
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85	
		Suma la partida .....			8,05
		Costes indirectos .....		6,00%	0,48
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,53</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>E12ECM010</b>	<b>m.</b>	<b>CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm2</b>			
		Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.			
O01BL200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	2,38	
O01BL210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	2,32	
P15GB010	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	0,12	
P15GA010	2,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,16	0,32	
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85	
		Suma la partida .....			5,99
		Costes indirectos .....		6,00%	0,36
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6,35</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>E12ESV010</b>	<b>ud</b>	<b>CUADRO PROTEC.SERV.COMUNES</b>			
		Cuadro protección servicios comunes, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial de 2x40 A., 30 mA., cinco PIAS (I+N) de 10 A., un PIA de 4x25 A. para línea de ascensor, minuterio para temporizado del alumbrado de escalera. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.Según REBT.			
O01BL200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	15,89	
P15FB020	1,000 ud	Arm. puerta opaca 24 mód.	49,51	49,51	
P15FD020	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	118,25	118,25	
P15FE010	5,000 ud	PIA (I+N) 10 A.	30,54	152,70	
P15FE040	1,000 ud	PIA (I+N) 25 A	32,62	32,62	
P15FF010	1,000 ud	Minuterio de escalera 5 A	42,40	42,40	
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85	
		Suma la partida .....			412,22
		Costes indirectos .....		6,00%	24,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>436,95</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>E12ERC060</b>	<b>m.</b>	<b>LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x95mm2</b>			
		Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x95 mm2, con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. Totalmente instalada, incluyendo conexionado.Según REBT.			
O01BL200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	3,18	
O01BL210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	3,10	
P15AF060	1,000 m.	Tubo rígido PVC D=110 mm.	1,98	1,98	
P15AE140	1,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x95 Cu	49,47	49,47	
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85	
		Suma la partida .....			58,58
		Costes indirectos .....		6,00%	3,51
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>62,09</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

<b>U06BAHP010</b>	<b>ud</b>	<b>POSTE HA.h=8m.ESF.PUNTA 250kg/m2</b>			
		Suministro y colocación de poste de hormigón armado vibrado para conducciones eléctricas de baja tensión, con una altura total de 8 metros y un esfuerzo en punta de 250 kg/m2. Cogolla de dimensiones hasta 110x145 mm. y una conocida en cara ancha de 22 mm por metro y en cara estrecha de 12 mm por metro. Con un empotramiento de 1,3 m; incluso excavación y hormigonado de zapata de 0,65x0,50 m y una profundidad de 1,40 m, i/ maquinaria de elevación y p.p. de medios auxiliares.			
O01A090	1,500 h.	Cuadrilla A	32,87	49,31	
M02GE010	0,500 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	73,30	36,65	
P03ET020	1,000 ud	Poste h.a. vibrado h=8m	268,92	268,92	
E04CM060	0,455 m3	HORM. HM-20/B/32/I CIM. V.MANUAL	71,48	32,52	
E02PW040	0,455 m3	EXC.POZOS MEC.CARGA/TRANS T.D	23,49	10,69	
Suma la partida .....					398,09
Costes indirectos .....				6,00%	23,89
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>421,98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN INCENDIOS

<b>E12PFJ010</b>	<b>ud</b>	<b>SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR</b>			
		Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.			
O01A060	0,250 h.	Peón especializado	12,91	3,23	
P23FK010	1,000 ud	Señal poliestireno extintor. Fotolu.	6,94	6,94	
		Suma la partida .....			10,17
		Costes indirectos .....		6,00%	0,61
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>10,78</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>E12PFEA020</b>	<b>ud</b>	<b>EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC</b>			
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.			
O01A060	0,100 h.	Peón especializado	12,91	1,29	
P23FJ020	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	64,58	64,58	
		Suma la partida .....			65,87
		Costes indirectos .....		6,00%	3,95
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>69,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## CAPÍTULO 14 FONTANERIA , ACS Y CALEFACCIÓN

### E12DG010 ud DEPÓSITO GASÓLEO 600 l.

Depósito de gasóleo C de 600 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación, i/ capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" , tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.

O01BO170	7,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	119,85
O01BO180	7,500 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,76	118,20
M02GE030	1,500 h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	104,17	156,26
P20DO010	1,000 ud	Depósito aéreo gasóleo 600 l.V	525,18	525,18
P20DO240	1,000 ud	Válv. red. de presión 1/2"	50,07	50,07
P20TC010	5,000 m.	Tuber.cobre D=10/12 mm.i/acc.	1,92	9,60
P20DO210	1,000 ud	Boca de carga 3"	60,72	60,72
P20TC120	5,000 m.	Tubo PVC aisl. D=18 mm.i/acc.	0,52	2,60
P20DO260	1,000 ud	Cortafuegos tipo T 1 1/2	24,07	24,07
P20DO250	1,000 ud	Avisador de reserva	59,71	59,71

Suma la partida ..... 1.126,26

Costes indirectos..... 6,00% 67,58

**TOTAL PARTIDA..... 1.193,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### E12CACC010 ud CALD. CHAPA ACERO 70.000 kcal/h

Caldera de chapa de acero de 70.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, totalmente instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas. Según R.I.T.E.

O01A090	20,000 h.	Cuadrilla A	32,87	657,40
P20CC010	1,000 ud	Cald.acero 70.000 kcal/h.	1.693,40	1.693,40
P20QO030	1,000 ud	Quemador gasóleo 100.000 kcal/h.	719,91	719,91
P20TA080	20,000 m.	Tubería acero negro sold.2 1/2"	8,45	169,00
P20TA060	7,000 m.	Tubería acero negro sold.1 1/2"	4,69	32,83
P20TV230	8,000 ud	Válv.comp. bronce.2 1/2"	86,49	691,92
P20TA210	1,000 ud	Colector 4"x 1,5 m.x 6 conex.	96,32	96,32
P07CV010	20,000 m.	Coqui.lana vid.D=21 1/2" e=30	2,68	53,60

Suma la partida ..... 4.114,38

Costes indirectos..... 6,00% 246,86

**TOTAL PARTIDA..... 4.361,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

E12RIBB250

ud **BATERÍA 4 PANELES 2,5 m2 SELECTIVOS**

Batería de 4 paneles solares planos de aluminio con dimensiones (2190 x 1290 x 90) mm y 51 kg. de peso cada uno. Superficie total 11,20 m2 y superficie útil de captación 10,32 m2. Colector de cobre revestido con una capa de cromo negro, conexiones a 3/4" y presión máxima de trabajo 8 bar. Instalado sobre cubierta inclinada mediante una estructura de soporte de acero galvanizado con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, purgador, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.

O01A090	7,000 h.	Cuadrilla A	32,87	230,09	
P20SBB200	4,000 ud	Panel solar 2,5 m2 selectivo	580,50	2.322,00	
P20SBA120	1,000 ud	Te latón 3/4-3/4-3/4"H	6,12	6,12	
P20SBA070	4,000 ud	Machón 3/4"	1,46	5,84	
P20SBA010	6,000 ud	Racor 3 piezas de conexión 3/4"	5,85	35,10	
P20SBA130	2,000 ud	Reducción hex. Valona 3/4-1/2"	2,35	4,70	
P20SBA060	2,000 ud	Tapón 3/4"	1,42	2,84	
P20SBA050	1,000 ud	Vaina latón 100mm sonda temperatura	4,09	4,09	
P20SBA090	2,000 ud	Racor loco 3/4" - 18mm	0,91	1,82	
P20SBA080	1,000 ud	Contraroscado 3/4M - 1/2M	1,55	1,55	
P20SP040	1,000 ud	Válvula seg. alt. temp. 1/2"-3/4" 6kg	13,52	13,52	
P20SBA040	1,000 ud	Cruz latón 3/4"	11,51	11,51	
P20TV020	1,000 ud	Válvula de esfera 1/2"	3,33	3,33	
P20TV025	2,000 ud	Válvula de esfera 3/4"	6,34	12,68	
P20SCI010	1,000 ud	Purgador automático energía solar	25,05	25,05	
P20SBE177	1,000 ud	Est. paralelo tejado 4 captadores 2,5 m2	353,46	353,46	
Suma la partida .....					3.033,70
Costes indirectos .....				6,00%	182,02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3.215,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS QUINCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E12RICX030

ud **CIR. PRIMARIO 4-6 CAPT.**

Circuito primario completo para un sistema de energía solar forzado con 4-6 captadores de 8 - 14 m2 de superficie total, con una distancia de 15 m entre el captador y acumulador, 10 m en interior y 5 m en intemperie. Incluye tuberías de cobre aisladas, estación de bombeo solar, vaso de expansión solar y fluido caloportador, totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.

E12RICJ020	1,000 ud	EST. BOMBEO SOLAR DN25 6mca	473,09	473,09	
E12RICE030	40,000 m.	TUBERÍA DE COBRE D=20-22 mm.	8,39	335,60	
E12RIF030	25,000 m.	COQUILLA ELASTOMÉRICA 22X19 ALT. TEMP.	9,17	229,25	
E12RICE020	4,000 m.	TUBERÍA DE COBRE D=16-18 mm.	7,83	31,32	
E12RIF090	15,000 m.	COQ. 22x20 ALT. TEMP. REVESTIDO PLÁSTICO	9,43	141,45	
E12RICH050	1,000 ud	VASO EXPANSIÓN ENERGÍA SOLAR 35 l.	95,59	95,59	
E12RIL080	50,000 l.	FLUIDO CALOPORTADOR SOLAR	6,95	347,50	
Suma la partida .....					1.653,80
Costes indirectos .....				6,00%	99,23
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.753,03</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

<b>E12RIAG020</b>	<b>ud</b>	<b>ACUMULADOR INERCIA C/ SERPENTÍN 800 l.</b>		
		Suministro e instalación de depósito inter-acumulador solar de inercia de acero de calidad St 37/2 de 800 l., altura 1785 mm, diámetro 990 mm y con temperatura máxima de 95°. Serpentin solar de 2,3 m2 de superficie de intercambio y temperatura máxima de trabajo de 110°. Protección catódica por ánodo de magnesio. Aislamiento térmico de espuma de poliuretano libre de CFC y revestido con camisa de plástico. Incluso transporte, montaje, válvulas de corte y seguridad (conducida), p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.		
O01A090	5,000 h.	Cuadrilla A	32,87	164,35
P20SAG020	1,000 ud	Acumulador inercia c/ serpentín 800 l.	1.694,61	1.694,61
P17XE040	4,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.1"	4,76	19,04
P20SAI010	1,000 ud	Purgador Automático	6,94	6,94
P20SAI020	4,000 ud	Tapón 1"	1,69	6,76
P20SBA060	2,000 ud	Tapón 3/4"	1,42	2,84
P20SBA050	2,000 ud	Vaina latón 100mm sonda temperatura	4,09	8,18
P20SBA130	2,000 ud	Reducción hex. Valona 3/4-1/2"	2,35	4,70
P17XS030	1,000 ud	Válv. seguridad 1" tarada 4kg	18,19	18,19
E12CATN030	4,000 m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 1"	36,40	145,60
P20WT070	1,000 ud	Termómetro horizontal D=63 esf.	6,96	6,96
Suma la partida .....				2.078,17
Costes indirectos .....			6,00%	124,69
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>2.202,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>E12RID060</b>	<b>ud</b>	<b>SIST. DIST. ACS SOLAR CERRADO 8 VIV.</b>		
		Circuito de distribución cerrado de ACS solar para edificio de 8 viviendas en altura. Incluye sistema de tuberías de cobre aislados con coquilla de espuma elastomérica, vaso de expansión, doble bomba de circulación, válvulas de equilibrado, llaves de corte, etc. Totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.		
O01A090	10,000 h.	Cuadrilla A	32,87	328,70
E09AKE250	48,000 m.	COQ.ELAST. D=28 e=19 mm	7,30	350,40
E09AKE260	36,000 m.	COQ.ELAST. D=35 e=19 mm	8,45	304,20
P20EV020	1,000 ud	Vaso expansión cerrado 25 l	48,91	48,91
E12CAXRT030	1,000 ud	MANÓMETRO DE 0 A 15 bar	21,44	21,44
E12CAXRT020	1,000 ud	TERMÓMETRO HORIZONTAL D=63	15,72	15,72
E12RIE020	8,000 ud	VÁLV. EQUILIBRADO ASIENTO3/4"	85,56	684,48
E12FVS020	2,000 ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/2" 40mm.	48,84	97,68
E12FVF020	16,000 ud	LLAVE DE ESFERA DE 3/4" 20 mm.	6,49	103,84
E12FTC040	48,000 m.	TUBERÍA DE COBRE DE 22 mm.	6,79	325,92
E12FTC050	12,000 m.	TUBERÍA DE COBRE DE 28 mm.	8,23	98,76
E12FTC060	36,000 m.	TUBERÍA DE COBRE DE 35 mm.	11,56	416,16
P17CW120	8,000 ud	Te cobre de 22 mm. s/s	1,20	9,60
P17CW130	4,000 ud	Te cobre de 28 mm. s/s	2,64	10,56
P17CW140	4,000 ud	Te cobre de 35 mm. s/s	7,78	31,12
Suma la partida .....				2.847,49
Costes indirectos .....			6,00%	170,85
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>3.018,34</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>E12RIL070</b>	<b>ud</b>	<b>SIST. COMPLETO LLEN. GR. PRESIÓN</b>		
		Suministro y colocación de sistema de llenado incorporando grupo de presión con presostato ajustable, depósito de fibra mineral de 100 litros para fluido calor-transportador de una instalación de energía solar; Válvula de antiretorno, conexión a red y llave de llenado, incluso 50l de caloportador totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.		
O01BO170	2,000 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	15,98	31,96
O01BO180	2,000 h.	Oficial 2º Fontanero/Calefactor	15,76	31,52
P17RC010	1,000 ud	Grupo presión 4m3/h. alt.6-9 m.	536,63	536,63
E12RIL060	1,000 ud	DEPÓSITO FLUIDO CALOPORTADOR 100 l.	513,12	513,12
P20SE040	1,000 ud	Válvula Clapeta alta temp. 1/2"	4,57	4,57
E12FTC030	4,000 m.	TUBERÍA DE COBRE DE 16/18 mm.	5,83	23,32
Suma la partida .....				1.141,12
Costes indirectos .....			6,00%	68,47
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>1.209,59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>E12RIR040</b>	<b>ud</b>	<b>CENTRALITA SOLAR 4 ENT. 2 SALIDAS</b>		
		Centralita solar de regulación con display LCD que muestra temperatura de captadores y acumulador, con dispositivo antihielo. Programable con 9 programas predefinidos para distintas configuraciones de instalación. Cuatro entradas para sondas, dos salidas de relé. Incluyendo 2 sondas de temperatura, p.p. de instalación eléctrica hasta batería de captadores y acumuladores. Incluso montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.		
O01A090	5,000 h.	Cuadrilla A	32,87	164,35
P20SR040	1,000 ud	Centralita solar 4 ent. 2 salidas	240,37	240,37
P15GA010	108,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,16	17,28
P15GB010	45,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	5,40
P15GD010	6,000 m.	Tubo PVC ríg. para der.ind. D=23	1,26	7,56
Suma la partida .....				434,96
Costes indirectos .....			6,00%	26,10

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

**TOTAL PARTIDA..... 461,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

**E12ESV050 ud CUADRO DIST.PROTEC.CALEFACCIÓN CENTR.**  
Cuadro de distribución y protección para circuitos de calefacción centralizada formado por caja de doble aislamiento de empotrar, una puerta 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático magnetotérmico 2x32 A, y un interruptor automático diferencial 2x40 A, 300 mA, incluyendo cableado y conexionado. Según REBT.

O01BL200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	15,89
P15FB010	1,000 ud	Arm. puerta opaca 12 mód.	30,88	30,88
P15FD050	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	113,77	113,77
P15FE090	1,000 ud	PIA 2x32 A	40,91	40,91
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85
Suma la partida .....				202,30
Costes indirectos .....			6,00%	12,14

**TOTAL PARTIDA..... 214,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CATORCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**E12RIIB020 ud INTERCAMBIADOR PLACAS ACERO INOX. INDIV. 37kW**  
Kit de intercambiador de placas de acero inoxidable termosoldado de 208 x 78 x 79 mm, de 30 placas, conexiones de 3/4" y potencia 37 kW, y válvula de paso todo-nada de 3/4" controlada por presostato en circuito de consumo. Incluso llaves de corte, aislamiento, transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.

O01A090	2,000 h.	Cuadrilla A	32,87	65,74
P20SIB020	1,000 ud	Intercambiador placas acero inox. indiv. 37 kW	338,08	338,08
P20SE200	1,000 ud	Valv. 2 Vías tipo zona 3/4"	55,62	55,62
P17XE030	4,000 ud	Válvula esfera latón niquel. 3/4"	3,29	13,16
P20SE220	1,000 ud	Presostato	42,06	42,06
P20SCF200	0,500 m2	Plancha elastomérica 25mm alt. temp.	44,58	22,29
Suma la partida .....				536,95
Costes indirectos .....			6,00%	32,22

**TOTAL PARTIDA..... 569,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

**E12RIE260 ud VÁLVULA 2 VÍAS TIPO ZONA 3/4"**  
Suministro y colocación de válvula de 2 vías tipo zona, cuerpo de latón fundido con conexiones de 3/4" macho, con motor todo-nada con alimentación a 220 V; colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.

O01BO170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	15,98
P20SE200	1,000 ud	Valv. 2 Vías tipo zona 3/4"	55,62	55,62
P20SBA070	2,000 ud	Machón 3/4"	1,46	2,92
Suma la partida .....				74,52
Costes indirectos .....			6,00%	4,47

**TOTAL PARTIDA..... 78,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**E12RIE280 ud PLANTILLA CALDERA VÁLV. 3 VÍAS SOLAR**  
Suministro y colocación de plantilla "solar" para caldera de gas, incorporando válvula termostática mezcladora regulable por el usuario, y by-pass de caldera para meses de alta radiación. Totalmente conectado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.

O01BO170	1,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	23,97
P20SE190	1,000 ud	Plantilla caldera valv. 3 Vías solar	124,60	124,60
Suma la partida .....				148,57
Costes indirectos .....			6,00%	8,91

**TOTAL PARTIDA..... 157,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**E12RIPB020 ud DISIPADOR POR CONVECCIÓN 4kW**  
Disipador por convección de 4 kw instalado en paralelo con batería de paneles, con válvula termostática de desvío de 3 vías, con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.

O01BO170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	15,98
P20SP030	1,000 ud	Válvula térmica 3 Vías	187,40	187,40
P20SP020	1,000 ud	Disipador 4kW	410,39	410,39
E12RICE030	3,000 m.	TUBERÍA DE COBRE D=20-22 mm.	8,39	25,17
Suma la partida .....				638,94
Costes indirectos .....			6,00%	38,34

**TOTAL PARTIDA..... 677,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

P26EM210

ud Juego sondas de nivel

Sin descomposición	
Costes indirectos .....	6,00%
	3,85
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>68,06</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

P26EM110

ud Interrup.horario digit.bipol.16A

Sin descomposición	
Costes indirectos .....	6,00%
	4,39
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>77,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

P26EM045

ud Cuadro mando electrobomba 5 CV

Sin descomposición	
Costes indirectos .....	6,00%
	24,55
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>433,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

P26ED030

ud Electrobomba sumergible 2 CV

Sin descomposición	
Costes indirectos .....	6,00%
	36,49
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>644,63</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

P26EB040

ud Electrob.cent.monoc.vert.5,5 CV

Sin descomposición	
Costes indirectos .....	6,00%
	36,41
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>643,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

<b>E12FVS010</b>	<b>ud</b>	<b>VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/2" 40mm.</b>			
		Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.			
O01BO170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	4,00	
P17XE210	1,000 ud	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	44,84	44,84	
		Suma la partida .....			48,84
		Costes indirectos .....		6,00%	2,93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>51,77</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>E12FVS030</b>	<b>ud</b>	<b>VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 2" 50mm.</b>			
		Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.			
O01BO170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	4,00	
P17XE220	1,000 ud	Válvula esfera latón roscar 2"	64,51	64,51	
		Suma la partida .....			68,51
		Costes indirectos .....		6,00%	4,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>72,62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>E12FVF070</b>	<b>ud</b>	<b>LLAVE DE ESFERA DE 2" 50 mm.</b>			
		Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.			
O01BO170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	4,00	
P17XE070	1,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.2"	16,93	16,93	
		Suma la partida .....			20,93
		Costes indirectos .....		6,00%	1,26
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>22,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

<b>E12FVF040</b>	<b>ud</b>	<b>LLAVE DE ESFERA 1 1/2" 40 mm.</b>			
		Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.			
O01BO170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	4,00	
P17XE060	1,000 ud	Válvula esfera latón niqu. 1 1/2"	10,99	10,99	
		Suma la partida .....			14,99
		Costes indirectos .....		6,00%	0,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>E12FVF030</b>	<b>ud</b>	<b>LLAVE DE ESFERA DE 1" 25 mm.</b>			
		Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.			
O01BO170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	3,20	
P17XE040	1,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.1"	4,76	4,76	
		Suma la partida .....			7,96
		Costes indirectos .....		6,00%	0,48
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,44</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

<b>E12FVF020</b>	<b>ud</b>	<b>LLAVE DE ESFERA DE 3/4" 20 mm.</b>			
		Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.			
O01BO170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	3,20	
P17XE030	1,000 ud	Válvula esfera latón niquel.3/4"	3,29	3,29	
		Suma la partida .....			6,49
		Costes indirectos .....		6,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>E12FTL020</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA POLIETILENO 20 mm. 3/4"</b>			
		Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.			
O01BO170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	1,92	
P17PA020	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.20mm.	0,57	0,57	
P17PP010	0,400 ud	Codo polietileno de 20 mm.	4,20	1,68	
		Suma la partida .....			4,17
		Costes indirectos .....		6,00%	0,25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>E12FTL030</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA POLIETILENO 25 mm. 1"</b>			
		Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.			
O01BO170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	1,92	
P17PA030	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.25mm.	0,90	0,90	
P17PP020	0,300 ud	Codo polietileno de 25 mm.	5,22	1,57	
P17PP090	0,100 ud	Te polietileno de 25 mm.	5,62	0,56	
		Suma la partida .....			4,95
		Costes indirectos .....		6,00%	0,30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

<b>E12FTL040</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA POLIETILENO 32 mm.1 1/4"</b>			
		Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.			
O01BO170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	1,92	
P17PA040	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.32mm.	1,43	1,43	
P17PP030	0,300 ud	Codo polietileno de 32 mm.	7,74	2,32	
P17PP100	0,100 ud	Te polietileno de 32 mm.	8,02	0,80	
		Suma la partida .....			6,47
		Costes indirectos .....		6,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

<b>E12FTL050</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA POLIETILENO 40 mm.1 1/2"</b>			
		Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.			
O01BO170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	1,92	
P17PA050	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	2,24	2,24	
P17PP040	0,300 ud	Codo polietileno de 40 mm.	10,48	3,14	
P17PP110	0,100 ud	Te polietileno de 40 mm.	12,53	1,25	
Suma la partida .....					8,55
Costes indirectos .....				6,00%	0,51
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,06</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

<b>E12FTL060</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA POLIETILENO 50 mm. 2"</b>			
		Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.			
O01BO170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	1,92	
P17PA060	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.50mm.	3,46	3,46	
P17PP120	0,300 ud	Te polietileno de 50 mm.	18,05	5,42	
P17PP190	0,100 ud	Manguito polietileno de 50 mm.	6,31	0,63	
Suma la partida .....					11,43
Costes indirectos .....				6,00%	0,69
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

<b>E12FTR060</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA DE PVC-C 50mm.</b>			
		Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial. Según DB-HS 4.			
O01BO170	0,130 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	2,08	
P17VL060	1,000 m.	Tubo PVC-C 50mm.25atm.	42,98	42,98	
P17VS130	0,300 ud	Te PVC-C 50 mm.	22,69	6,81	
P17VS200	0,100 ud	Manguito PVC-C 50 mm.	10,69	1,07	
Suma la partida .....					52,94
Costes indirectos .....				6,00%	3,18
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>56,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

<b>E03CPE020</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm</b>			
		Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.			
O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,42	1,34	
O01A060	0,100 h.	Peón especializado	12,91	1,29	
P02TP030	1,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.110mm s.F	5,13	5,13	
P02TW030	0,100 kg	Adhesivo para tubos de PVC	22,59	2,26	
P01AA030	0,272 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	3,71	
Suma la partida .....					13,73
Costes indirectos .....				6,00%	0,82
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>14,55</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>E03CPE040</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm</b>			
		Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.			
O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,42	1,34	
O01A060	0,100 h.	Peón especializado	12,91	1,29	
P02TP050	1,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.160mm s.F	6,75	6,75	
P01AA030	0,317 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	4,32	
P02TW030	0,150 kg	Adhesivo para tubos de PVC	22,59	3,39	
Suma la partida .....					17,09
Costes indirectos .....				6,00%	1,03

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

**TOTAL PARTIDA..... 18,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

**E12FTF020 m. TUBERÍA FUNDICIÓN PRESIÓN 80 mm.**  
Tubería de fundición de presión, para abastecimiento de agua potable, de 80 mm. de diámetro nominal, en instalaciones generales interiores y exteriores, para agua fría, con p.p. de piezas especiales de fundición y juntas, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 6 metros y sin protección superficial. Según DB-HS 4.

O01BO170	0,200 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	15,98	3,20
P17FA020	1,000 m.	Tubo fund.dúctil jta.stand. 80mm	17,87	17,87
P17FA070	0,300 ud	Codo fund.dúctil 80 mm.	56,75	17,03
P17FA120	0,300 ud	Junta tubo fund.presión 80 mm.	12,50	3,75

Suma la partida ..... 41,85

Costes indirectos ..... 6,00% 2,51

**TOTAL PARTIDA..... 44,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

**U07CSR020 m. SONDEO ROTOPERCUSIÓN D=6" 100-200 m.**  
Sondeo a rotopercusión de 6" de diámetro de perforación, para captación de aguas subterráneas, y profundidades comprendidas entre 100 y 200 m., incluso transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.

O01A030	0,220 h.	Oficial primera	13,42	2,95
O01A060	0,660 h.	Peón especializado	12,91	8,52
M06AR010	0,220 h	Equipo perf. rotopercusión 6"	169,75	37,35

Suma la partida ..... 48,82

Costes indirectos ..... 6,00% 2,93

**TOTAL PARTIDA..... 51,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## CAPÍTULO 15 PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECIFICOS

<b>E15EA010</b>	<b>m2</b>	<b>PINTURA PLÁSTICA ACRÍLICA LISA</b>			
		Pintura acrílica plástica aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.			
O01BP230	0,140 h.	Oficial 1ª Pintor	14,39	2,01	
O01BP240	0,140 h.	Ayudante-Pintor	13,95	1,95	
P24OF040	0,100 kg	Fondo plástico	1,77	0,18	
P24EO030	0,500 l.	Pintura plástica acrílica	8,33	4,17	
P24WW220	0,080 ud	Pequeño material	1,11	0,09	
Suma la partida .....					8,40
Costes indirectos .....				6,00%	0,50
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

<b>E15SO010</b>	<b>m2</b>	<b>PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN</b>			
		Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.			
O01BP230	0,122 h.	Oficial 1ª Pintor	14,39	1,76	
O01BP240	0,122 h.	Ayudante-Pintor	13,95	1,70	
P24MT030	0,250 l.	Catalizador	7,50	1,88	
P24RO040	0,360 kg	Pintura epoxi (dos comp.)	8,95	3,22	
P24WW220	0,200 ud	Pequeño material	1,11	0,22	
Suma la partida .....					8,78
Costes indirectos .....				6,00%	0,53
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## CAPÍTULO 16 EQUIPAMIENTO GANADERO

21.2	u	<b>Cubiculo de tubos de acero de 2" de diametro</b> El cubiculo estará formado por tubo de acero galvanizado de 2" de diametro			
CUB2	1,000 u	Cubiculo 2	70,00	70,00	
		Suma la partida .....			70,00
		Costes indirectos .....		6,00%	4,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>74,20</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
21.3	u	<b>Bebedero volteable de 140 litros</b> Bebedero volteable de acero inoxidable con una capacidad de 140 litros			
BEB	1,000 u	Bebedero	180,00	180,00	
		Suma la partida .....			180,00
		Costes indirectos .....		6,00%	10,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>190,80</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
21.11	u	<b>6 cornadizas autoblocantes de 0.7 m por plaza</b> 6 cornadizas autoblocantes de 70 centímetros de ancho de plaza en tubo de 1" y 1" 1/4 galvanizado o en tubo de 1" 1/4 y 2" galvanizado, cierre automatico y de seguridad con una longitud de 4.90 metros			
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>307,40</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
21.12	u	<b>6 cornadizas autoblocantes de 0.54 m por plaza</b> 6 cornadizas autoblocantes de 54 centímetros de ancho de plaza en tubo de 1" y 1" 1/4 galvanizado o en tubo de 1" 1/4 y 2" galvanizado, cierre automatico y de seguridad con una longitud de 3.24 metros			
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>222,60</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
21.4	u	<b>6 cornadizas autoblocantes de 0.38 m por plaza</b> 6 cornadizas autoblocantes de 38 centímetros de ancho de plaza en tubo de 1" y 1" 1/4 galvanizado o en tubo de 1" 1/4 y 2" galvanizado, cierre automatico y de seguridad con una longitud de 3.08 metros			
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>201,40</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
21.9	u	<b>Manga para sujeccion de ganado</b> Manga para sujeccion de ganado en tubo galvanizado			
MG	1,000 u	Manga de sujeccion	865,00	865,00	
		Suma la partida .....			865,00
		Costes indirectos .....		6,00%	51,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>916,90</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
21.1	u	<b>Cancillas para vacuno tipo C2</b> cancillas para vacuno extensibles tipo c1 de 1.37 metros de altura y 1"1/2 galvanizado minimo. Un espacio entre huecos interiores de 0.98 m por 0.36 m			
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>71,02</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS					
21.10	u	<b>Cancillas para vacuno tipo C1</b> cancillas para vacuno extensibles tipo c1 de 0.80 metros de altura y 1"1/2 galvanizado minimo. Un espacio entre huecos interiores de 0.8 m por 0.22 m			
CAN	1,000 u	Cancillas	57,00	57,00	
		Suma la partida .....			57,00
		Costes indirectos .....		6,00%	3,42
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>60,42</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### CAPÍTULO 17 EQUIPAMIENTO PREFABRICADO

E044

#### Modulo sanitario prefabricado y aislado

Modulo prefabricado metálico compuesto por paneles sandwich desmontables. formados por chapa prelacada monocronervada de 0.4 mm de espesor en ambas caras, con 29.2 mm de espuma de poliuretano inyectado, incluso puerta exterior de doble chapa de acero, ventanas sistema eléctrico y calefacción de 6 x 2.35 x 2.28 m con piezas sanitarias de givra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante, puertas de acero galvanizado de 0.70 x 0.20 en los compartimentos de turcas y cortinas en las duchas abiertas por la parte exterior

Sin descomposición		
Costes indirectos .....	6,00%	310,74
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>5.489,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E043

#### Modulo prefabricado adosable

Modulo prefabricado metálico compuesto por paneles sandwich desmontables. formados por chapa prelacada monocronervada de 0.4 mm de espesor en ambas caras, con 29.2 mm de espuma de poliuretano inyectado, incluso puerta exterior de doble chapa de acero, ventanas sistema eléctrico y calefacción.

Sin descomposición		
Costes indirectos .....	6,00%	172,74
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>3.051,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E041

#### Modulo Box Individual poliester

Ud box individual realizado en poliester multicapa con aislamiento incl-so pp de molde

Sin descomposición		
Costes indirectos .....	6,00%	24,78
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>437,78</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E042

#### Box de poliester para 6 plazas

Ud Box para 6 plazas de dimensiones 6 x 2 m, realizado en poliester multicapa incluso pp cornadizas de cierre puerta y huecos

Sin descomposición		
Costes indirectos .....	6,00%	73,80
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.303,80</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## CAPÍTULO 18 MOBILIARIO Y EQUIPOS

<b>16.5</b>	<b>u</b>	<b>MOBILIARIO VESTUARIO</b>			
		- Descripción: Suministro de conjunto mobiliario para vestuario formado por cinco taquillas con cerradura individual con dos llaves, un banco sin respaldo estándar y tres perchas redondas para pared.			
P297	1,000 ud	Taquillas con cerradura	64,30	64,30	
P298	1,000 ud	Banco sin respaldo	32,90	32,90	
P299	3,000 ud	Percha redonda pared	2,10	6,30	
		Suma la partida .....			103,50
		Costes indirectos .....		6,00%	6,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>109,71</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>16.3</b>	<b>u</b>	<b>EQUIPO INFORMÁTICO</b>			
		- Descripción: Suministro de equipo informático.			
P292	1,000 ud	Equipo informático	517,69	517,69	
		Suma la partida .....			517,69
		Costes indirectos .....		6,00%	31,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>548,75</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>16.2</b>	<b>u</b>	<b>FRIGORÍFICO</b>			
		- Descripción: Suministro de frigorífico.			
P290	1,000 ud	Frigorífico	112,34	112,34	
		Suma la partida .....			112,34
		Costes indirectos .....		6,00%	6,74
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>119,08</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

<b>16.1</b>	<b>u</b>	<b>HIDROLIMPIADORA DE ALTA PRESIÓN</b>			
		- Descripción: Suministro de máquina de alta presión para limpieza de 1.5CV de potencia.			
		- Incluye: Todo tipo de accesorios (boquillas, mangos...).			
P287	1,000 ud	Hidrolimpiadora de presión de 1,5 CV	144,82	144,82	
		Suma la partida .....			144,82
		Costes indirectos .....		6,00%	8,69
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>153,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>E16MFI010</b>	<b>ud</b>	<b>SILLÓN TELA P/DIRECCIÓN RUEDAS</b>			
		Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.			
P33OS070	1,000 ud	Sillón tela p/dirección ruedas	364,43	364,43	
		Suma la partida .....			364,43
		Costes indirectos .....		6,00%	21,87
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>386,30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

<b>E16MFD110</b>	<b>ud</b>	<b>MESA REUNIÓN REDONDA PIE METÁLICO</b>			
		Mesa de reuniones redonda con tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado y pie metálico en negro, medidas: 1200 mm. de diámetro x 730 mm. de altura.			
P33OD430	1,000 ud	Mesa reunión redonda pie metálico	346,69	346,69	
		Suma la partida .....			346,69
		Costes indirectos .....		6,00%	20,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>367,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>E16MC040</b>	<b>ud</b>	<b>DOTACIÓN ELECTRODOM. P/COCINA.</b>			
		Dotación completa de electrodomésticos de calidad estándar para una cocina, compuesta por: placa de cocina vitrocerámica 4 fuegos, horno eléctrico empotrable, campana extractora de 60 cm., lavadora, lavavajillas y frigorífico panelables, incluso montaje de los mismos, instalados y funcionando. (No se incluyen los muebles de cocina).			
O01BO170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	15,98	
O01BL200	1,500 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	23,84	
P29ECE050	1,000 ud	Placa cocina vitrocerám.4 fuegos	426,66	426,66	
P29ECE060	1,000 ud	Horno eléctrico empotrable	227,15	227,15	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

P29ECE070	1,000 ud	Campana extractora elect.60 cm.	198,31	198,31	
P29ECE090	1,000 ud	Lavadora panelable cal.media	515,59	515,59	
P29ECE100	1,000 ud	Lavavajillas panelable cal.media	515,59	515,59	
P29ECE110	1,000 ud	Frigorífico panelable cal.media	522,80	522,80	
P29ECE010	6,000 ud	Montaje de electrodomésticos	24,23	145,38	
Suma la partida .....					2.591,30
Costes indirectos .....				6,00%	155,48
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.746,78</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

### E16MC010

#### m. AMUEBLAMIENTO COCINA FORMICA

Amueblamiento de cocinas, con muebles de formica de calidad estándar, formado por muebles bajos y altos, encimera plastificada, zócalo inferior, cornisa superior y remates, totalmente montada, sin incluir electrodomésticos, ni fregadero.

O01BR150	1,000 h.	Oficial 1º Carpintero	13,70	13,70	
O01BR160	1,000 h.	Ayudante-Carpintero	12,88	12,88	
P29ECM010	1,000 m.	Mueble bajo p/cocina formica	73,32	73,32	
P29ECM040	1,000 m.	Mueble alto p/cocin.formica 90cm	100,95	100,95	
P29ECM090	1,000 m.	Encimera 60cm.tabler.plast.3 cm.	33,65	33,65	
P29ECM100	1,000 m.	Zócalo 15cm. remate m.bajo for.	48,47	48,47	
P29ECM130	1,000 m.	Cornisa 5cm. remate m.alto for.	34,85	34,85	
Suma la partida .....					317,82
Costes indirectos .....				6,00%	19,07
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>336,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

### E16MFD060

#### ud MESA ORDENADOR NIVEL MED. 1200x600x730

Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.

P33OD260	1,000 ud	Mesa ordenador 1200x600x730	206,94	206,94	
Suma la partida .....					206,94
Costes indirectos .....				6,00%	12,42
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>219,36</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### CAPÍTULO 19 PLAN DE GESTION DE RCD'S

E045 1 Plan de Gestion de RD's

	Sin descomposición	
Costes indirectos.....	6,00%	296,68
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>5.241,28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### CAPÍTULO 20 SEGURIDAD Y SALUD

E046

Estudio de Seguridad y Salud

	Sin descomposición	
Costes indirectos.....	6,00%	1.687,49
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>29.812,35</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE MIL OCHOCIENTOS DOCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

## **ANEJO 18. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

## **ANEJO 18. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

### **Índice**

1.	INTRODUCCIÓN .....	2
2.	ESTUDIO ECONÓMICO .....	2
2.1.-	Costes de Inversión .....	2
2.2.-	Costes ordinarios .....	5
2.3.-	Ingresos .....	8
2.4.-	Beneficios.....	8
3.	EVALUACIÓN FINANCIERA .....	10
3.1.-	Pagos .....	11
3.2.-	Cobros .....	14
3.3.-	Valor Actual Neto (VAN).....	17
3.4.-	Tasa Interna de Rendimiento (TIR) .....	17
3.5.-	Plazo de Recuperación o Pay – Back. ....	18
3.6.-	Relación Beneficio / Inversión .....	18
3.7.-	Análisis de la sensibilidad .....	19



## 1. INTRODUCCIÓN

En este Anejo se muestra el análisis económico de la futura explotación, para ello se realiza un estudio económico para conocer el beneficio por la diferencia entre ingresos y costes; y una evaluación financiera en la que se calcula la rentabilidad por medio de índices económicos (VAN, flujo de caja producido en un periodo de tiempo, indicará la ganancia neta generada por el Proyecto y su viabilidad; TIR, índice que muestra la rentabilidad del dinero; Pay-Back o plazo de recuperación, el tiempo transcurrido para la recuperación de la inversión.

Para la realización del correspondiente estudio económico y evaluación financiera debemos tener en cuenta:

- ❖ Vida útil del Proyecto: consideramos como vida útil del proyecto 20 años, una vez pasado este periodo de vida útil, se puede abandonar la actividad, continuar con ella o realizar una reforma, adecuación, modernización, ampliación, etc, tras un estudio técnico (estado de las construcciones) y económico (mercado) detallado. Se adoptará un valor residual de todos los elementos de la explotación.
- ❖ Se considera que el interés que ofrece una entidad bancaria es del 5%.

## 2. ESTUDIO ECONÓMICO

### 2.1.- Costes de Inversión

#### 2.1.1.- Ejecución por contrata

El valor económico de la ejecución por contrata asciende a 1.988.632,75 €

Amortización:

$$1.988.632,75 \text{ €} / 20 = 99431,63 \text{ €/año}$$

Intereses:

$$(1.988.632,75 \text{ €} / 2) \times 0,05 = 49715,81 \text{ €/año}$$

Total:

$$99.431,63 \text{ €/año} + 49.71,81 \text{ €/año} = \mathbf{149.147,44 \text{ €/año}}$$

### 2.1.2.- Honorarios del proyecto

Se harán efectivos los honorarios de realización y dirección del proyecto, que ascienden al 6% del valor de ejecución material de todas las obras.

El 6 % de 1.381.090,23 € corresponde a 82.865.41 € y considerando un 21 % de IVA, se obtiene un valor de **100.267.14 €**.

Amortización:

$$100.267,14 \text{ €} / 20 = 5013,35 \text{ €/año}$$

Intereses:

$$(100.267,14 \text{ €} / 2) \times 0,05 = 2506,67 \text{ €}$$

Total:

$$5013,35 \text{ €/año} + 2506,67 \text{ €/año} = \mathbf{7520,02 \text{ €/año}}$$

### 2.1.3.- Maquinaria

- Pala cargadora tipo telescópica con un valor de adquisición de **51.265 €** y un valor residual estimado de 664,45 €.

Amortización:

$$51.265 \text{ €} / 10 = 5126,5 \text{ €/año}$$

Intereses:

$$(51.265 \text{ €} / 2) \times 0,05 = 1281 \text{ €/año}$$

Total:

$$5126,5 \text{ €/año} + 1281 \text{ €/año} = \mathbf{6408,12 \text{ €/año}}$$

- Unifeed autopulsado con un valor de adquisición de **134.299,00 €** y un valor residual de 18.600,00 €.

Amortización:

$$134.299 \text{ €} / 10 = 13.429,90 \text{ €/año}$$

Intereses:

$$(134.299 \text{ €} / 2) \times 0.05 = 3357,47 \text{ €/año}$$

Total:

$$13.429,90 \text{ €/año} + 3357,47 \text{ €/año} = \mathbf{16.786,47 \text{ €/año}}$$

- Camión para transporte de ganado con un valor de adquisición de **74.225,00 €** con un valor residual de 9.649,25 €

Amortización

$$74.225 \text{ €} / 10 = 7.422,5 \text{ €/año}$$

Intereses:

$$(74.225 \text{ €} / 2) \times 0.05 = 1.855 \text{ €/año}$$

Total:

$$7.422,5 \text{ €/año} + 1.855 \text{ €/año} = \mathbf{9.278,15 \text{ €/año}}$$

- Maquina nodriza con un valor de adquisición de **18.030,00 €**

Amortización:

$$18.030 \text{ €} / 20 = 901,5 \text{ €/año}$$

Intereses:

$$(18.030 \text{ €} / 2) \times 0.05 = 450,75 \text{ €/año}$$

Total:

$$901,5 \text{ €/año} + 450,75 \text{ €/año} = 1.352,25 \text{ €/año}$$

## 2.2.- Costes ordinarios

Desde el inicio de la actividad de la explotación se producirán unos costes que serán menores el primer año e iguales para todos años de vida útil del proyecto a partir del año dos.

### 2.2.1.- Mano de Obra

La remuneración mensual viene determinada por el convenio colectivo de actividades agropecuarias de la provincia de León, esta asciende a 840,95 € y dos pagas extraordinarias, por lo que las remuneraciones anuales son de 11.773,30 € (840,95 x 14).

La base de cotización al Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social por parte de la empresa agraria supone un porcentaje del 16.40 % y la base de cotizaciones de 981,11 €.

Por tanto la cotización a la Seguridad Social por el empresario agrario:

- Cotización mensual:  $0.164 \times 981,11 \text{ €} = 160,90 \text{ €}$
- Cotización anual:  $12 \times 160,90 \text{ €} = 1.930,80 \text{ €}$

Las remuneraciones y cotizaciones a la Seguridad Social suponen un total de:

$$11.773,3 \text{ €} + 1.930,80 \text{ €} = 13.704,10 \text{ €/año.}$$

Intereses debidos al escalonamiento de los pagos efectuados en concepto de:

Salarios:  $11.773,3 / 2 \times (12-1)/12 \times 0,05 = 269,80 \text{ €}$

Cotizaciones:  $1.930,80 / 2 \times (12-2)/12 \times 0,05 = 40,22 \text{ €}$

$$\text{Total} = 269,8 + 40,22 = 310,02 \text{ €/año.}$$

$$13.704,10 \text{ €/año} + 310,02 \text{ €/año} = \mathbf{14.014,12 \text{ €/año y trabajador}}$$

El número de trabajadores contratados en el centro viene determinada por el número de UTA calculada en el anejo nº4 Ingeniería del Proceso que asciende a 4.36 UTAS para la realización de la actividad a desarrollar en el centro, por lo que se contratará a 5 trabajadores

$$14.014,12 \text{ €/año} \times 5 \text{ trabajadores} = \mathbf{70.070,62 \text{ €/año}}$$

### 2.2.2.- Alimentación

Derivado del cálculo del cálculo en el anejo nº4 Ingeniería del proceso:

#### ALIMENTACIÓN

ALIMENTACIÓN													
Periodo	Alimento	Zona	Ed Inicial (d)	Ed final (d)	P inicial	P final	Dias en Lote	GMD	Consu MSD	Precio Kg MS precio €	Coste dia (€)	Coste ciclo	
Lactación	Lactación	Zona 1	0	60	35	100	57	1,14	0,35	319,46	0,67	38,3	
Lactación/destete	Lac/dest	Zona 1/2	3	120	35	100	117	0,56	3	57,09	1,03	120,4	
Primer parque	2-6 meses	Zona 3	120	250	100	200	130	0,77	6	29,97	1,08	140,5	
Segundo parque	6 a 12 meses	Zona 4	250	420	200	320	170	0,71	7,5	26,57	1,2	203,6	
Tercer parque	12 a 24 meses	Zona 5	420	550	320	450	130	1	10	30,84	1,85	241	
Cuarto parque	Prep. Parto	Zona 6	550	700	450	600	150	1	11	30,84	2,04	305,8	
					Total días		697			Total ciclo		1049.56	
											Total año		524.78

El coste anual del mantenimiento de los animales en el centro asciende a **524.78 € por animal**, lo que en el ciclo completo compuesto por 23 meses asciende a **1049.56 €**, **por animal** suponiendo un gasto para la explotación de **773.000,94 € anuales**

**2.2.3.- Veterinarios**

Los gastos veterinarios derivados de la gestión de los servicios veterinarios incluyendo tratamientos se estima en 50.82 € por animal y ciclo, lo que deriva en un gasto anual de 25,41 € por animal lo que asciende a **37.428,93 €**

**2.2.4.- Mantenimiento del centro**

Instalaciones	2.500,00 €
Energía eléctrica	4.500,00 €
Gasóleo	2.000,00 €
Material de Oficina	200,00 €
Varios	4.500,00 €
Transporte y maquinaria	15.000,00 €

El coste de mantenimiento del centro anual asciende a **28.700,00 €**

**2.2.5.- Seguros**

El coste del seguro se estima en 30€/animal y ciclo productivo, es decir un coste anual de 15€ por animal.

Así pues el coste total será.

$$1473 \times 15€/animal = 22.095,00€ \text{ anuales de seguro}$$

**2.2.6.- Gastos no previstos**

Derivados de la actividad del centro, cualquier gasto no reflejado anteriormente, se estima en **3.828,16 € anuales**

**2.2.7.- Intereses del capital circulante**

Calculamos los intereses del capital circulante excepto de la mano de obra:

Capital circulante: 836.352,09 €/año

Intereses del capital:  $(836.352,09 / 2) \times 0.05 = 20.908,80 \text{ €/año}$

## 2.3.- Ingresos

### 2.3.1.- Novillas para producción láctea

El producto principal de este centro de cría de vacuno de leche serán novillas preñadas que serán entregadas a las explotaciones de origen en un estado de madurez óptimo para el parto que realizará en su explotación para comenzar el ciclo productivo en la misma.

La producción estimada es de 15 novillas semanales lo que contando con los porcentajes de pérdidas da un valor estimado de 1473 animales anuales

Cada una de las novillas adquirirá un valor de 800 € por lo que los ingresos anuales del centro ascienden a **1.178.400,00 €**

### 2.3.2.- Estiércol

Venta del estiércol producido en la explotación, los datos referentes a la producción de estiércol se han obtenido del *Anejo nº4 – Ingeniería del proceso*, en el cuál la producción final de residuos será de **4.013.080 kg**. Dicho estiércol será vendido a empresa de la zona que nos comprar el kilogramo a 2 céntimos de euro, es decir, anualmente obtendremos unos ingresos de **80.261,00 €**.

## 2.4.- Beneficios

Los beneficios o pérdidas de la explotación se calculan con la diferencia entre los ingresos totales y los costes totales.

Para el cálculo hemos desarrollado la siguiente tabla:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		8

año	Ingresos Ordinarios	Costes de inversión	Coste explotación	Beneficios
1	647.743,00 €	244.934,45 €	466.561,04 €	-63.752,49 €
2	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
3	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
4	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
5	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
6	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
7	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
8	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
9	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
10	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
11	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
12	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
13	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
14	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
15	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
16	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
17	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
18	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
19	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
20	1.295.486,00 €	244.934,45 €	933.122,09 €	117.429,46 €
Beneficio medio				108.370,36 €



### 3. EVALUACIÓN FINANCIERA

Para la realización del análisis, se utilizarán los factores definidos a continuación:

- Pago de la inversión: pago de la inversión o desembolso inicial; se suele denominar K. Es el número de unidades monetarias que el inversor tiene que desembolsar para que el Proyecto comience a funcionar.
- *Vida útil del Proyecto*: número de años durante los cuales la inversión estará en funcionamiento y generando rendimientos positivos según las previsiones del inversor.
- *Flujos de caja*: para calcular los flujos de caja hay que tener en cuenta las dos corrientes que se dan en la misma, los cobros y los pagos, estas dos corrientes son de signo opuesto.

Los pagos son desembolsos anuales, resultados de la actividad de la empresa. Éstos, se dividen en:

- Ordinarios.
- Extraordinarios.

$$\text{PAGOS} = \text{Pagos ordinarios} + \text{Pagos extraordinarios}$$

$$P_j = P_{jo} + P_{je}$$

Los cobros son entradas de dinero en la empresa. Éstos, se dividen en:

- Ordinarios.
- Extraordinarios.

$$\text{COBROS} = \text{Cobros ordinarios} + \text{Cobros extraordinarios}$$

$$C_j = C_{jo} + C_{je}$$

- Tasa de actualización: es la tasa que equipara las cantidades de dinero presentes con las cantidades de dinero futuras, es decir, la tasa de intercambio de valores actuales y futuros. Esta tasa, servirá para actualizar los flujos de caja. Se considerará como tasa de actualización, el porcentaje que puede ofrecer una entidad bancaria por el dinero, un 5%.

### 3.1.- Pagos

#### 3.1.1.- Pago de la Inversión

Pago de la inversión en el año 0 (2014)

- Presupuesto ejecución por contrata:

Tiene una cuantía de **1.988.632.75 €**

- Honorarios del proyecto

Se harán efectivos los honorarios de realización y dirección del proyecto, que ascienden al 6% del valor de ejecución material de todas las obras.

El 6 % de 1.381.090,23 € corresponde a 82.865.41 € y considerando un 21 % de IVA, se obtiene un valor de **100.267.14 €**.

- Maquinaria

- Pala cargadora tipo telescópica con un valor de adquisición de **51.265 €**
- Unifeed autopulsado con un valor de adquisición de **134.299,00 €**
- Camión para transporte de ganado con un valor de adquisición de **74.225,00 €**
- Maquina nodriza con un valor de adquisición de **18.030,00 €**

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		11

***Desembolso inicial:***

El coste total de la inversión es la suma de los tres puntos anteriores:

$$1.988.632,75 \text{ €} + 100.267,14 \text{ €} + (51.265 \text{ €} + 134.299 \text{ €} + 74225 \text{ €} + 18.030 \text{ €}) = \\ \mathbf{2.366.718,89 \text{ €}}$$

**3.1.2.- Préstamo**

Se solicitará un préstamo hipotecario de 1.500.000,00 €, con las siguientes condiciones:

La tasa de interés será del 5 % anual.

El préstamo se pagará en 10 años, mediante el pago de cuotas constantes al final de cada año.

La anualidad resultante es la siguiente:

$$a = \frac{1.500.000,00 \times (1+0,05)^{10} \times 0,05}{(1+0,05)^{10} - 1} = 194.256,86 \text{ €}$$

Para conocer cuál es la parte de la cuota anual que corresponde al capital amortizado y cual a los intereses se ha elaborado la siguiente tabla:

Raúl Cadenas Rodríguez	Código	RCR-06-13
Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Ingeniería Técnica Agrícola		12

Año	C. Inicial	Intereses	C. Amortizado	C. Final	Anualidad
1	1.500.000,00	75.000,00 €	119.256,86 €	1.380.743,14	194.256,86
2	1.380.743,14	69.037,16 €	125.219,70 €	1.255.523,44	194.256,86
3	1.255.523,44	62.776,17 €	131.480,69 €	1.124.042,75	194.256,86
4	1.124.042,75	56.202,14 €	138.054,72 €	985.988,03 €	194.256,86
5	985.988,03 €	49.299,40 €	144.957,46 €	841.030,57 €	194.256,86
6	841.030,57 €	42.051,53 €	152.205,33 €	688.825,24 €	194.256,86
7	688.825,24 €	34.441,26 €	159.815,60 €	529.009,64 €	194.256,86
8	529.009,64 €	26.450,48 €	167.806,38 €	361.203,26 €	194.256,86
9	361.203,26 €	18.060,16 €	176.196,70 €	185.006,56 €	194.256,86
10	185.006,56 €	9.250,33 €	185.006,53 €	0,03 €	194.256,86
TOTAL		442.568,63 €	1.500.000,00 €		

Tabla 1. Anualidad Crédito Bancario

### 3.1.3.- Pagos ordinarios

Los pagos ordinarios resultan de los costes totales de explotación, excepto los costes de amortización, el coste de oportunidad y los intereses. Como se trata de una mejora habrá que restar a los pagos ordinarios de la explotación con proyecto los pagos ordinarios de la explotación sin proyecto.

Los pagos ordinarios se resumen de la siguiente forma:

PAGOS	Ordinarios	Mano de obra	58.866,5 €
		Alimentación	773.000 €
		Veterinario	37.428 €
		Seguros	22.095 €
		Mano de obra	3.828 €
		Mantenimiento de Instalaciones	28.700 €
		Imprevistos	2.828 €
	Extraordinarios	Maquinaria	277.719,00 €
		Anualidad préstamo	194.256,86 €

### 3.1.4.- Pagos extraordinarios

Como pagos extraordinarios se van a considerar los pagos por la reposición de maquinaria y elementos que llegan al final de su vida útil, además de considerar como pago extraordinario la anualidad del préstamo hasta el año 10 en que vence.

Año	Anualidad	Reposición Maquinaria	Total
1	194.256,86 €		194.256,86 €
2	194.256,86 €		194.256,86 €
3	194.256,86 €		194.256,86 €
4	194.256,86 €		194.256,86 €
5	194.256,86 €		194.256,86 €
6	194.256,86 €		194.256,86 €
7	194.256,86 €		194.256,86 €
8	194.256,86 €		194.256,86 €
9	194.256,86 €		194.256,86 €
10	194.256,86 €	277.719,00 €	471.975,86 €
11			0,00 €
12			0,00 €
13			0,00 €
14			0,00 €
15			0,00 €
16			0,00 €
17			0,00 €
18			0,00 €
19			0,00 €
20		277.719,00 €	277.719,00 €

### 3.2.- Cobros

#### 3.2.1.- Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios serán los que se producen por el cobro del servicio de cría y la venta del estiércol.

Los cobros procedentes de las novillas se desglosan en la siguiente tabla:

Año	Nº Animales	Precio	Cobros Novillas
1	736	825,00 €	607.200,00 €
2	1473		1.215.225,00 €
3	1473		1.215.225,00 €
4	1473		1.215.225,00 €
5	1473		1.215.225,00 €
6	1473		1.215.225,00 €
7	1473		1.215.225,00 €
8	1473		1.215.225,00 €
9	1473		1.215.225,00 €
10	1473		1.215.225,00 €
11	1473		1.215.225,00 €
12	1473		1.215.225,00 €
13	1473		1.215.225,00 €
14	1473		1.215.225,00 €
15	1473		1.215.225,00 €
16	1473		1.215.225,00 €
17	1473		1.215.225,00 €
18	1473		1.215.225,00 €
19	1473		1.215.225,00 €
20	1473		1.215.225,00 €

El cobro procedente del estiércol es el siguiente:

$$4.013.080 \text{ kg} \times 0.02 \text{ €} = \mathbf{8.0261,00 \text{ €}}$$

**Total:**

$$1.215.225,00 \text{ €} + 80.261,00 \text{ €} = \mathbf{1.295.486,60 \text{ €}}$$

**3.2.2.- Cobros extraordinarios**

Se considerará como cobro extraordinario el préstamo bancario que se recibirá en el año 0, los cobros por venta de elementos repuestos en los años 10 y 20, y el valor residual de la inversión en el año 20.

Valor residual de la maquinaria, calculado con una depreciación anual del 1,3% respecto al valor de compra

PALA TELESCÓPICA	6.664,45 €
UNIFEED AUTOPROPULSADO	18.600,00 €
CAMIÓN TRANSPORTE GANADO	9.649,25 €
<b>Total residual</b>	<b>34.913,70 €</b>

A continuación, se expondrá una tabla con los flujos de caja:

Año	Inversión	C. ordinarios	C .extraord.	P.ord	P. extraord	Flujo
0	2.366.718,89	1.500.000,00				-866.718,89
1		607.612,50		509.720,93	194.256,86	-96.365,29
2		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
3		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
4		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
5		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
6		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
7		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
8		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
9		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
10		1.295.486,00	34.913,00	1.019.441,85	471.975,86	-161.018,71
11		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
12		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
13		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
14		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
15		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
16		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
17		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
18		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
19		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
20		1.295.486,00	34.913,00	1.019.441,85		310.957,15

### 3.3.- Valor Actual Neto (VAN)

El VAN consiste en comparar los flujos de caja de la inversión y compararlos con el desembolso inicial o pago de la inversión, se calcula por la siguiente fórmula:

$$VAN = -k + \sum [Fn / (1+i)^n]$$

Siendo:

K: desembolso inicial.

i: tipo de interés = 5%.

Fn: flujo de caja en el año n.

El VAN se calcula a partir de la tabla, anteriormente expuesta, teniendo en cuenta los flujos de caja, el tipo de actualización (5%) y el número de años de vida útil del proyecto (20 años).

Según estas condiciones, el valor calculado del VAN para el presente proyecto es: **579.974,31 €**

Al resultar un  $VAN > 0$ , se puede decir que el proyecto es rentable.

### 3.4.- Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

La tasa interna de rendimiento nos permite conocer que tasa de interés recibe el inversor por el dinero que ha invertido.

Para obtener el valor del TIR, hemos de hacer  $VAN = 0$ , y se calcula la tasa de interés que lo hace cero. Aplicando esta función en la hoja de cálculo a los flujos de caja obtenidos, se obtiene una tasa interna de rendimiento de un 10.40 %, lo que significa que el proyecto es rentable, ya que se ha estimado que una entidad bancaria ofrece sólo un 5%.



### 3.5.- Plazo de Recuperación o Pay – Back.

Es el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se iguala exactamente a la suma de los pagos actualizados. Es decir, nos indica el momento en la vida de la inversión en el cual de VAN se hace igual a cero, y por tanto, será el momento en el cual empezamos a tener beneficios, cuando empieza el proyecto a ser rentable.

Para calcularlo hay que ir acumulando año por año los flujos de caja actualizados.

AÑO	FÓRMULA
0	-K
1	$-K + [R1 / (1 + r)]$
2	$-K + [R1 / (1 + r)] + [R2 / (1 + r)^2]$
3	$-K + [R1 / (1 + r)] + [R2 / (1 + r)^2] + [R3 / (1 + r)^3]$
...	...
a	$K + [R1 / (1 + r)] + [R2 / (1 + r)^2] + [R3 / (1 + r)^3] + \dots + [Ra / (1 + r)^a]$

El valor del plazo de recuperación está comprendido entre el último signo negativo y el primer signo positivo. Por tanto, entre el 2º y 3º año está el plazo de recuperación.

### 3.6.- Relación Beneficio / Inversión

Indica el porcentaje de beneficios obtenidos sobre la inversión realizada. Se calcula realizando el cociente entre el VAN obtenido y el dinero invertido para la puesta en funcionamiento del Proyecto:

$$B / I = 576.974,31 \text{ €} / 2.366.718,89 = \rightarrow 0.244 \%$$

Por cada 1 € que se invierta en el Proyecto, al cabo de los 20 años de vida útil del mismo, se producirán 0.244 €.

### 3.7.- Análisis de la sensibilidad

En el análisis de sensibilidad se producirá una variación en uno o varios factores de la evaluación económica, para comprobar si con esa variación el proyecto sigue siendo rentable o no.

#### 3.7.1.- Variación de la tasa de un 6% al 8%

Año	Inversión	C. ordinarios	C .extraord.	P.ord	P. extraord	Flujo
0	2.366.718,89	1.500.000,00				-866.718,89
1		607.612,50		509.720,93	194.256,86	-96.365,29
2		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
3		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
4		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
5		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
6		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
7		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
8		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
9		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
10		1.295.486,00	34.913,00	1.019.441,85	471.975,86	-161.018,71
11		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
12		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
13		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
14		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
15		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
16		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
17		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
18		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
19		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
20		1.295.486,00	34.913,00	1.019.441,85		310.957,15

**VAN**                      **270.112,18 €**  
**TIR**                        **10,40%**  
**Pay-Back**            **entre años 2 y 3**  
**Q**                            **0,114 €**

**3.7.2.- Variación de la tasa de un 6% al 7%**

<b>Año</b>	<b>Inversión</b>	<b>C. ordinarios</b>	<b>C .extraord.</b>	<b>P.ord</b>	<b>P. extraord</b>	<b>Flujo</b>
<b>0</b>	2.366.718,89	1.500.000,00				-866.718,89
<b>1</b>		607.612,50		509.720,93	194.256,86	-96.365,29
<b>2</b>		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
<b>3</b>		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
<b>4</b>		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
<b>5</b>		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
<b>6</b>		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
<b>7</b>		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
<b>8</b>		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
<b>9</b>		1.295.486,00		1.019.441,85	194.256,86	81.787,29
<b>10</b>		1.295.486,00	34.913,00	1.019.441,85	471.975,86	-161.018,71
<b>11</b>		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
<b>12</b>		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
<b>13</b>		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
<b>14</b>		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
<b>15</b>		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
<b>16</b>		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
<b>17</b>		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
<b>18</b>		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
<b>19</b>		1.295.486,00		1.019.441,85		276.044,15
<b>20</b>		1.295.486,00	34.913,00	1.019.441,85		310.957,15

**VAN**                      **412.412,04 €**  
**TIR**                        **10,40%**  
**Pay-Back**            **entre años 2 y 3**  
**Q**                            **0,174 €**

**3.7.3.- Subida del precio de las materias primas un 5%**

<b>0</b>	2.366.718,89	1.500.000,00				-866.718,89
<b>1</b>		607.612,50		530.978,43	194.256,86	-117.622,79
<b>2</b>		1.295.486,00		1.061.956,85	194.256,86	39.272,29
<b>3</b>		1.295.486,00		1.061.956,85	194.256,86	39.272,29
<b>4</b>		1.295.486,00		1.061.956,85	194.256,86	39.272,29
<b>5</b>		1.295.486,00		1.061.956,85	194.256,86	39.272,29
<b>6</b>		1.295.486,00		1.061.956,85	194.256,86	39.272,29
<b>7</b>		1.295.486,00		1.061.956,85	194.256,86	39.272,29
<b>8</b>		1.295.486,00		1.061.956,85	194.256,86	39.272,29
<b>9</b>		1.295.486,00		1.061.956,85	194.256,86	39.272,29
<b>10</b>		1.295.486,00	34.913,00	1.061.956,85	471.975,86	-203.533,71
<b>11</b>		1.295.486,00		1.061.956,85		233.529,15
<b>12</b>		1.295.486,00		1.061.956,85		233.529,15
<b>13</b>		1.295.486,00		1.061.956,85		233.529,15
<b>14</b>		1.295.486,00		1.061.956,85		233.529,15
<b>15</b>		1.295.486,00		1.061.956,85		233.529,15
<b>16</b>		1.295.486,00		1.061.956,85		233.529,15
<b>17</b>		1.295.486,00		1.061.956,85		233.529,15
<b>18</b>		1.295.486,00		1.061.956,85		233.529,15
<b>19</b>		1.295.486,00		1.061.956,85		233.529,15
<b>20</b>		1.295.486,00	34.913,00	1.061.956,85		268.442,15

**VAN**                    **109.384,86 €**  
**TIR**                    **6,85%**  
**Pay-Back**           **entre años 2 y 3**  
**Q**                        **0,046 €**

En todas las hipótesis creadas y analizadas, obtenemos un resultado económico del proyecto que es favorable, ya que el VAN superior a 0, la TIR es ampliamente superior a la tasa de descuento (5%) y la relación beneficio/inversión también es superior a 0, con lo que se puede decir que el proyecto es rentable y no presenta problemas de viabilidad., por lo que consigue sus objetivos que no son los grandes beneficios sino la prestación del servicio.

# **PLIEGO DE CONDICIONES**

# PLIEGO DE CONDICIONES

## ÍNDICE

<b>Título I. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo I. DISPOSICIONES GENERALES. ....</b>	<b>1</b>
Artículo 1. Objeto de este pliego. ....	1
Artículo 2. Obras objeto del presente Proyecto. ....	1
Artículo 3. Obras accesorias no especificadas en el Pliego. ....	1
Artículo 4. Documentos que definen las Obras. ....	2
Artículo 5. Compatibilidad y relación entre los Documentos. ....	2
Artículo 6. Director de la Obra. ....	2
Artículo 7. Disposiciones a tener en cuenta. ....	3
<b>Capítulo II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS. ....</b>	<b>3</b>
<b>Epígrafe 1. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.....</b>	<b>3</b>
Artículo 8. Remisión de solicitud de ofertas. ....	3
Artículo 9. Residencia del contratista. ....	3
Artículo 10. Reclamaciones contra las órdenes del Director. ....	4
Artículo 11. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe. ....	4
Artículo 12. Copia de los Documentos. ....	4
<b>Epígrafe 2. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES. ....</b>	<b>4</b>
Artículo 13. Libro de Órdenes. ....	5
Artículo 14. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución. ....	5
Artículo 15. Condiciones generales de ejecución de los trabajos. ....	5
Artículo 16. Trabajos defectuosos. ....	6
Artículo 17. Obras y vicios ocultos. ....	6
Artículo 18. Materiales no utilizables o defectuosos. ....	6
Artículo 19. Medios auxiliares. ....	7
<b>Epígrafe 3. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.....</b>	<b>7</b>
Artículo 20. Recepciones provisionales. ....	7
Artículo 21. Plazo de garantía. ....	8
Artículo 22. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente. ....	8
Artículo 23. Recepción definitiva. ....	8
Artículo 24. Liquidación final. ....	9
Artículo 25. Liquidación en caso de rescisión. ....	9
<b>Epígrafe 4. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.....</b>	<b>9</b>
Artículo 26. Facultades de la dirección de obras. ....	9
<b>Capítulo III. DISPOSICIONES ECONÓMICAS.....</b>	<b>10</b>

<b>Epígrafe 1. BASE FUNDAMENTAL.....</b>	<b>10</b>
Artículo 27.    Base fundamental.....	10
<b>Epígrafe 2. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.....</b>	<b>10</b>
Artículo 28.    Garantías.....	10
Artículo 29.    Fianzas.....	10
Artículo 30.    Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.....	10
Artículo 31.    Devolución de la fianza.....	11
<b>Epígrafe 3. PRECIOS Y REVISIONES.....</b>	<b>11</b>
Artículo 32.    Precios contradictorios.....	11
Artículo 33.    Reclamaciones de aumento de precios.....	12
Artículo 34.    Revisión de precios.....	12
Artículo 35.    Elementos comprendidos en el presupuesto.....	13
<b>Epígrafe 4. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>14</b>
Artículo 36.    Valoración de la obra.....	14
Artículo 37.    Medidas parciales y finales.....	14
Artículo 38.    Equivocaciones en el Presupuesto.....	14
Artículo 39.    Valoración de obras incompletas.....	14
Artículo 40.    Carácter provisional de las liquidaciones parciales.....	15
Artículo 41.    Pagos.....	15
Artículo 42.    Suspensión por retraso de pagos.....	15
Artículo 43.    Indemnización por retraso de los trabajos.....	15
Artículo 44.    Indemnización por daños de causa mayor al Contratista.....	15
<b>Epígrafe 5. VARIOS.....</b>	<b>16</b>
Artículo 45.    Mejoras de obras.....	16
Artículo 46.    Seguro de los trabajos.....	16
<b>Capítulo IV. DISPOSICIONES LEGALES.....</b>	<b>17</b>
Artículo 47.    Jurisdicción.....	17
Artículo 48.    Accidentes de trabajo y daños a terceros.....	18
Artículo 49.    Pago de arbitrios.....	19
Artículo 50.    Causas de rescisión del contrato.....	19
<b>Título II. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....</b>	<b>20</b>
<b>Capítulo I.    PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....</b>	<b>20</b>
Artículo 51.    Aguas.....	21
Artículo 52.    Arenas.....	21
Artículo 53.    Grava para hormigones.....	22
Artículo 54.    Cementos utilizables.....	24
Artículo 55.    Yeso.....	24
Artículo 56.    Hormigones.....	24
Artículo 57.    Aceros para armar.....	25
Artículo 58.    Ladrillos.....	25
Artículo 59.    Vidrios.....	26



Artículo 60.	Pinturas y barnices. ....	26
Artículo 61.	Tubos para saneamiento. ....	27
Artículo 62.	Terrazos y baldosas. ....	27
Artículo 63.	Baldosines cerámicos, azulejos, plaquetas cerámicas. ....	27
Artículo 64.	Aluminio. ....	28
Artículo 65.	Sellantes. ....	28

## **Capítulo II. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DE LAS**

### **UNIDADES DE OBRA. ....28**

Artículo 66.	Replanteo. ....	29
Artículo 67.	Movimiento de tierras-agotamientos. ....	29
Artículo 68.	Pocería y saneamiento. ....	30
Artículo 69.	Cimentación de zanjas y zapatas. ....	30
Artículo 70.	Hormigones. ....	31
Artículo 71.	Estructura. ....	31
Artículo 72.	Cubiertas y Coberturas. ....	32
Artículo 73.	Acero Laminado. ....	33
Artículo 74.	Albañilería. ....	33
Artículo 75.	Revestimientos y pavimentos. ....	34
Artículo 76.	Carpintería de armar, de taller y metálica. ....	35
Artículo 77.	Fontanería y aparatos sanitarios. ....	36
Artículo 78.	Red Vertical de Saneamiento. ....	37
Artículo 79.	Aislamientos. ....	37
Artículo 80.	Electricidad. ....	38
Artículo 81.	Trabajos de remate, decoración y varios. ....	38
Artículo 82.	Instalaciones de Protección. ....	38
Artículo 83.	Obras o Instalaciones no especificadas. ....	39
Artículo 84.	Gestión de residuos de construcción. ....	39

## **Capítulo III. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO**

### **TERMINADO. ....39**

## PLIEGO DE CONDICIONES

### Título I. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.

#### Capítulo I. DISPOSICIONES GENERALES.

##### Artículo 1. Objeto de este pliego.

El objeto de este Pliego es la enumeración de tipo general técnico de Control y de Ejecución a las que se han de ajustar las diversas unidades de la obra, para ejecución del Proyecto.

Este Pliego se complementa con las especificaciones técnicas incluidas en cada anexo de la memoria descriptiva correspondiente a la estructura e instalaciones generales del Edificio.

##### Artículo 2. Obras objeto del presente Proyecto.

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán sobre la base de los proyectos particulares que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

##### Artículo 3. Obras accesorias no especificadas en el Pliego.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obra o instalación que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales serán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

#### **Artículo 4. Documentos que definen las Obras.**

Los documentos que definen las obras y que la Propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la Justificación de Precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

#### **Artículo 5. Compatibilidad y relación entre los Documentos.**

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los Planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

#### **Artículo 6. Director de la Obra.**

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

La Propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Técnico Agrícola, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la Propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

#### **Artículo 7. Disposiciones a tener en cuenta.**

- Pliegos de prescripciones Técnicas Generales vigentes del Ministerio de Fomento
- Normas Básicas (NBE) y Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Instrucción EHE - 98 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- Reglamento electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MIBT complementarias.
- CTE de 2008 (Código Técnico de Edificación)

### **Capítulo II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS.**

#### **Epígrafe 1. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.**

#### **Artículo 8. Remisión de solicitud de ofertas.**

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

#### **Artículo 9. Residencia del contratista.**

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberán residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de entre los empleados y operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la Contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

#### **Artículo 10. Reclamaciones contra las órdenes del Director.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### **Artículo 11. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.**

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

#### **Artículo 12. Copia de los Documentos.**

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa de los Pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás documentos de la Contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

#### **Epígrafe 2. TRABAJO, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.**

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

**Artículo 13. Libro de Órdenes.**

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

**Artículo 14. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución.**

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7.

El Adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días de la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo este dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de un año.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial de Trabajo.

**Artículo 15. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.**

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las “Condiciones Generales de Índole Técnica” del “Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación” y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que, en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados,

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

#### **Artículo 16. Trabajos defectuosos.**

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido.

#### **Artículo 17. Obras y vicios ocultos.**

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario, correrán a cargo del Propietario.

#### **Artículo 18. Materiales no utilizables o defectuosos.**

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que estos sean antes examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar sobre ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados serán a cargo del Contratista.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos, o a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director.

### **Artículo 19. Medios auxiliares.**

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se hallé expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán así mismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

### **Epígrafe 3. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.**

### **Artículo 20. Recepciones provisionales.**

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14



Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de seis meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escurpulooso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la Propiedad y la otra se entregará al Contratista.

#### **Artículo 21. Plazo de garantía.**

El plazo de garantía de las obras terminadas será de UN AÑO, transcurrido el cual se efectuará la recepción definitiva de las mismas, que, de resolverse favorablemente, relevará al Constructor de toda responsabilidad de conservación, reforma o reparación.

Caso de hallarse anomalías u obras defectuosas, la Dirección Técnica concederá un plazo prudencial para que sean subsanadas y si a la expiración del mismo resultase que aun el Constructor no hubiese cumplido su compromiso, se rescindirá el contrato, con pérdida de la fianza, ejecutando la

Propiedad las reformas necesarias con cargo a la citada fianza.

#### **Artículo 22. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía, comprendido entre la recepción parcial y la definitiva correrán a cargo del Contratista. En caso de duda será juez imparcial, la Dirección Técnica de la Obra, sin que contra su resolución quepa posterior recurso.

#### **Artículo 23. Recepción definitiva.**

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

Finalizado el plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades de la provisional. Si se encontraran las obras en perfecto estado de uso y conservación, se darán por recibidas definitivamente y quedará el Contratista relevado de toda responsabilidad administrativa quedando subsistente la responsabilidad civil según establece la Ley.

En caso contrario se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía y siendo obligación suya hacerse cargo de los gastos de conservación hasta que la obra haya sido recibida definitivamente.

#### **Artículo 24. Liquidación final.**

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad Propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

#### **Artículo 25. Liquidación en caso de rescisión.**

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

#### **Epígrafe 4. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.**

#### **Artículo 26. Facultades de la dirección de obras.**

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el “Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación”, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada,

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

recusar al Contratista, si considera que, el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

### **Capítulo III. DISPOSICIONES ECONÓMICAS.**

#### **Epígrafe 1. BASE FUNDAMENTAL.**

##### **Artículo 27. Base fundamental.**

Como base fundamental de estas “Disposiciones Económicas”, se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

#### **Epígrafe 2. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.**

##### **Artículo 28. Garantías.**

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

##### **Artículo 29. Fianzas.**

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

##### **Artículo 30. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la Obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

### **Artículo 31. Devolución de la fianza.**

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

### **Epígrafe 3. PRECIOS Y REVISIONES.**

### **Artículo 32. Precios contradictorios.**

Si ocurriese algún caso por virtud de la cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que a su juicio debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección Técnica estudiará el que según su criterio deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Director propondrá a la Propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro Adjudicatario distinto.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijar el Director y a concluirlo a satisfacción de éste.

### **Artículo 33. Reclamaciones de aumento de precios.**

Si el Contratista, antes de la firma del Contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en las indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las “Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa”, sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

### **Artículo 34. Revisión de precios.**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión al alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, sufra un aumento al alza, especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

revisado y elevado; para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el Propietario.

Si el Propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista desee percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc. adquiridos por el Contratista merced a la información del Propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc. concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figure el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

### **Artículo 35. Elementos comprendidos en el presupuesto.**

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

**Epígrafe 4. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.****Artículo 36. Valoración de la obra.**

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviesen asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

**Artículo 37. Medidas parciales y finales.**

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición y en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

**Artículo 38. Equivocaciones en el Presupuesto.**

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

**Artículo 39. Valoración de obras incompletas.**

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

#### **Artículo 40. Carácter provisional de las liquidaciones parciales.**

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones, aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La Propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar dicho Contratista los comprobantes que se exijan.

#### **Artículo 41. Pagos.**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

#### **Artículo 42. Suspensión por retraso de pagos.**

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

#### **Artículo 43. Indemnización por retraso de los trabajos.**

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

#### **Artículo 44. Indemnización por daños de causa mayor al Contratista.**

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14



El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

1. Los incendios causados por electricidad atmosférica.
2. Los daños producidos por terremotos y maremotos.
3. Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
4. Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
5. Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

## **Epígrafe 5. VARIOS.**

### **Artículo 45. Mejoras de obras.**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

### **Artículo 46. Seguro de los trabajos.**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata, los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del Propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la Contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará previamente la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

#### **Capítulo IV. DISPOSICIONES LEGALES.**

##### **Artículo 47. Jurisdicción.**

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra, y en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la Política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

#### **Artículo 48. Accidentes de trabajo y daños a terceros.**

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será este el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

#### **Artículo 49. Pago de arbitrios.**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos en los que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

#### **Artículo 50. Causas de rescisión del contrato.**

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1. La muerte o incapacidad del Contratista.
2. La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

3. Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:
  - a) La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos, el 40 por 100 como mínimo, de alguna de las unidades del Proyecto modificadas.
  - b) La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos, del 40 por 100, como mínimo, de las unidades del Proyecto modificadas.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

4. La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.
5. La suspensión de la obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
6. El no dar comienzo la Contrata a los trabajos, dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.
7. El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
8. La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a la conclusión de esta.
9. El abandono de la obra sin causa justificada.
10. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

## **Título II. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

### **Capítulo I. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.**

Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del

Anejo, citándose como referencia:

- Normas MV.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Normas NTE.
- Normas EHE; Instrucción de hormigón estructural
- Normas AENOR.
- Normas NCSE-02.; Norma de construcción sismorresistente
- CTE

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

Documento de Idoneidad Técnica, que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad.

Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase.

#### **Artículo 51. Aguas.**

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de hormigón en obra, todas las aguas mencionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un PH inferior a 5. Las que posean un total de sustancias disueltas superior a los 15 gr. por litro (15.000 PPM); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO<sub>4</sub>, rebase 14 gr. por litro (1.000 PPM); las que contengan ión cloro en proporción superior a 6 gr. por litro (6.000 PPM); las aguas en las que se aprecia la presencia de hidratos de carbono y, finalmente las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gr. por litro (15.000 PPM).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos, deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 72,36, UNE 72,34, UNE 7130, UNE 7131, UNE 7178, UNE 7132 y UNE 7235.

Aquellas que se empleen para la confección de hormigones en estructura cumplirán las condiciones que se exigen en la Instrucción EHE-98.

#### **Artículo 52. Arenas.**

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueda presentar la arena o árido fino no excederá de los límites que se indican en el cuadro que a continuación se detalla.

Cantidad máxima en	% del peso total de la muestra.
--------------------	---------------------------------

Terrones de arcilla.....	1,00
--------------------------	------

Determinados con arreglo al método  
ensayo UNE 7133.....

Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en un Líquido de peso específico 2.....	0,50
---	------

Determinado con arreglo al método  
de ensayo UNE-7244.....

Compuestos de azufre, expresados en SO y referidos al árido seco	4
---	---

Determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83.120	0,4
---	-----

### Artículo 53. Grava para hormigones.

La cantidad de sustancias perjudiciales que puedan presentar las gravas o árido grueso no excederá de los límites que se indican en el cuadro siguiente:

Cantidad máxima de	% del peso total de la muestra.
--------------------	---------------------------------

Terrones de arcilla.....	0,25
--------------------------	------

El Alumno:

Raúl Cadenas Rodríguez

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

Determinados con arreglo al método  
de ensayo UNE 7133.....

Particulares blancas..... 5,00

Determinados con arreglo al método  
de ensayo UNE 7134.....

Material retenido por el tamiz 0,063  
UNE 7050 y que flota en un líquido  
de peso específico 2

Determinados con arreglo al método de  
ensayo UNE 7244.....

Compuesto de azufre, expresados en. 1,00  
SO y referidos al ácido seco.

Determinados con arreglo al método de  
ensayo indicado en la UNE 83,120.... 0,4

El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7137. En el caso de utilizar las escorias siderúrgicas como árido grueso, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7234.

Tanto las arenas como la grava empleada en la confección de hormigones para la ejecución de estructuras deberán cumplir las condiciones que se exigen en la instrucción EHE-98.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14



**Artículo 54. Cementos utilizables.**

El cemento empleado podrá ser cualquiera de los que se definen para la recepción de Conglomerados Hidráulicos, con tal de que sea de una categoría no inferior a la de 250 y satisfaga las condiciones que en dicho Pliego se prescriben. Además el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se exigen en la Instrucción EHE-98.

El empleo de cemento aluminoso deberá ser objeto en cada caso, de justificación especial, fijándose por la Dirección Facultativa los controles a los que deberá ser sometido.

En los documentos de origen figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el conglomerante.

Conviene que en dichos documentos se incluyan, asimismo, los resultados de los ensayos que previene el citado Pliego, obtenidos en un Laboratorio Oficial.

**Artículo 55. Yeso.**

El yeso negro estará bien cocido y molido, limpio de tierras y no contendrá más del 7 y medio por 100 de granzas. Absorberá al amasarlo una cantidad de agua igual a su volumen y su aumento al fraguar no excederá de una quinta parte. El coeficiente de rotura por aplastamiento de la papilla de yeso fraguado no será inferior a 80 kg. por cm<sup>2</sup>. a los veintiocho días.

**Artículo 56. Hormigones.**

Los hormigones se ajustarán totalmente a las dosificaciones que se fijen en el correspondiente presupuesto y su docilidad será la necesaria para que no puedan quedar coqueras en la masa del hormigón sin perjuicio de su resistencia.

Durante la ejecución de la obra se sacarán probetas de la misma masa de hormigón que se emplee de acuerdo con las condiciones del control de calidad previsto, observándose en su confección análogas características de apisonado y curado que en la obra. Dichas probetas se romperán a los siete y veintiocho días de su fabricación, siendo válidos los resultados de este último plazo a los efectos de aceptación de la resistencia.

Si las cargas medias de rotura fueran inferiores a las previstas podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso de que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

resistencia superior a la de las probetas de ensayo. Si la obra viene a ser considerada defectuosa, vendrá obligado el contratista a demoler la parte de la obra que se le indique por parte de la Dirección Facultativa, rechazándola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución.

Todos estos gastos de ensayos, ejecución y rotura de probetas serán por cuenta del Contratista.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón se precisa mantener su humedad, mediante el curado, que se realizará durante un plazo mínimo de siete días, durante los cuales se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, regándolas directamente, o después de abrirlas con un material como arpillera, etc., que mantenga la humedad y evite la evaporación rápida.

Los hormigones que se empleen en esta obra cumplirán las condiciones que se exigen en la Instrucción EHE-98 y el CTE.

#### **Artículo 57. Aceros para armar.**

El acero, para las armaduras de piezas de hormigón, será corrugado de primera calidad, fibroso, sin grietas ni pajas, flexibles en frío y en modo alguno agrio o quebradizo. Tendrán que llevar el correspondiente sello de conformidad. Y sus características y métodos de ensayo vendrán definidas por la norma UNE-36088. Tanto las barras y alambres como las piezas férricas, no presentarán en ningún punto de su sección estricciones superiores al 2,5%.

Aquellos que sean empleados en elementos estructurales de hormigón armado deberán cumplir las condiciones que se exigen en la Instrucción EHE-98 y el CTE

#### **Artículo 58. Ladrillos.**

El ladrillo tendrá las dimensiones, color y forma definidos en las unidades de obra, siendo en cualquier caso bien moldeado, y deberá ajustarse en cuanto a calidad, grado de cochura, tolerancias de dimensiones, etc. a las normas UNE-41004, MV-201/1972 Y RL-88.

La fractura será de grano fino, compacta y homogénea sin caliches, piedras ni cuerpos extraños, golpeados con un martillo producirán un sonido campanil agudo y su color se ofrecerá en todos ellos lo más uniforme posible.

El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa certificado de garantía del fabricante, para cada clase de ladrillo, de su resistencia a compresión, ajustada a uno de los valores siguientes, dados en kg./cm<sup>2</sup>.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

Ladrillos macizos: 100, 150, 200, 300

Ladrillos perforados: 150, 200, 300

Ladrillos huecos: 50, 70, 100, 150, 200

No se admitirán ladrillos con resistencia inferior a los siguientes:

Ladrillos macizo: 100 kg./cm<sup>2</sup>.

Ladrillos perforados: 150 kg./cm<sup>2</sup>.

Ladrillos huecos: 50 kg./cm<sup>2</sup>.

### Artículo 59. Vidrios.

Serán inalterables a la acción de los ácidos, salvo el fluorhídrico, ofreciéndose incoloros, sin aguas ni vetas así como tampoco burbujas, rayas y demás defectos.

Sus cualidades serán las establecidas en el presupuesto, debiendo aportarse y recibirse con la máxima pulcritud y esmero.

Sus condiciones y calidades se ajustarán a las normas, NTE-FVE, NTE-FVP, NTE-FVT y UNE 43015.

### Artículo 60. Pinturas y barnices.

Todas las sustancias de uso en pintura serán de superior calidad. Los colores preparados reunirán las condiciones siguientes:

- a) Facilidad de extenderse y cubrir las superficies a que se apliquen.
- b) Fijeza en la tinta o tono.
- c) Insolubilidad del agua.
- d) Facilidad de incorporarse y mezclarse en proporciones cuales quiera con aceites, colas, etc...
- e) Inalterabilidad a la acción de otros colores, esmaltes o barnices.

Los aceites y barnices, a su vez, responderán a la calidad siguiente:

- a) Serán inalterables a la acción de los agentes atmosféricos.
- b) Conservarán y protegerán la fijeza de los colores.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

c) Acusarán transparencia y brillo perfectos, siendo rápido su secado.

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE-Pinturas, y las normas UNE que en ella se indican, así como otras disposiciones urgentes, relativas a la fabricación y control industrial.

#### **Artículo 61. Tubos para saneamiento.**

En general, los tubos empleados para la ejecución de saneamiento deberán satisfacer las condiciones mínimas siguientes:

- Serán perfectamente lisos, circulares, de generatriz recta y bien calibrados.
- No se admitirán los que tengan ondulaciones o desigualdades mayores de cinco milímetros, ni rugosidades de más de un milímetro de espesor.
- Deberán poder resistir como mínimo una presión hidrostática de prueba de dos atmósferas, sin presentar exudaciones, poros o quiebras de ninguna clase.
- En los tubos de hormigón centrifugado los distintos materiales que entran en su fabricación deberán cumplir las prescripciones que para ellos se indicaban en los apartados correspondientes.
- Los tubos de gres deberán ser absolutamente impermeables y su uso quedará supeditado a su facilidad o resistencia al resquebrajamiento como consecuencia de asientos y dilataciones. La cocción de tubos y piezas de gres será perfecta, sin que se produzcan deformaciones o caliches, y su sección en fractura será vítrea, homogénea, compacta y exenta de oquedades. Serán inalterables, por la acción de los ácidos, y la absorción de agua no será superior al 5% de su peso. A efectos de pruebas de ensayo, cumplirán lo especificado en las Normas UNE-41009 y 41010 a 41015 inclusive.

#### **Artículo 62. Terrazos y baldosas.**

Tanto en lo que respeta a las características de los materiales que entran en su fabricación, como a las condiciones que han de cumplir en cuanto a dimensiones, espesores, rectitud de aristas, alabeos, etc. para su aceptación serán de aplicación las Normas Tecnológicas RST-Terrazos y RSB-Baldosas.

#### **Artículo 63. Baldosines cerámicos, azulejos, plaquetas cerámicas.**

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

Análogamente al punto de terrazos, por lo que respeta a las características de los materiales empleados en su fabricación, como a las condiciones que han de cumplir en lo que atañe a la geometría de las piezas, serán de aplicación las Normas Tecnológicas RPA-Alicatados y RSB-Baldosas.

#### **Artículo 64. Aluminio.**

Los perfiles de aluminio que se utilicen para la ejecución de las diferentes unidades constructivas serán de fabricación por extrusionado, y estarán sometidos a procesos de anodizado. El contratista deberá presentar Certificado de Garantía, en el que se haga constar por el fabricante el cumplimiento de estas condiciones así como del espesor de la capa anódica, y el procedimiento de coloración.

#### **Artículo 65. Sellantes.**

Los distintos productos para el relleno o sellado de juntas deberán poseer las propiedades siguientes:

- Garantía de envejecimiento.
- Impermeabilización.
- Perfecta adherencia a distintos materiales.
- Inalterabilidad ante el contacto permanente con el agua a presión.
- Capacidad de deformación reversible.
- Fluencia limitada.
- Resistencia a la abrasión.
- Estabilidad mecánica ante las temperaturas extremas.

A tal efecto el Contratista presentará Certificado de Garantía del fabricante en el que se haga constar el cumplimiento de su producto de los puntos expuestos.

La posesión de Documento de Idoneidad Técnica será razón preferencial para su aceptación.

### **Capítulo II. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

Por parte del Contratista deberá ponerse especial cuidado en la vigilancia y control de la correcta ejecución de las distintas unidades del Proyecto, con el fin de que la calidad se atenga a las especificaciones que sobre ellas se prevenga en las distintas Normas que sirven de apoyo y guía del

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

proceso Constructivo. La aceptación o no de las partes ejecutadas será independiente de que estas hayan sido o no certificadas, puesto que en todo caso las certificaciones deben ser consideradas como "a buena cuenta".

#### **Artículo 66. Replanteo.**

Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán por el Contratista de acuerdo con los datos del proyecto, planos, medidas, datos u órdenes que se faciliten, realizando el mismo, con el máximo cuidado, de forma que no se admitirán errores mayores de 1/500 de las dimensiones genéricas, así como de los márgenes de error indicados en las condiciones generales de ejecución del resto de las unidades de obra.

#### **Artículo 67. Movimiento de tierras-agotamientos.**

Los vaciados, terraplenados, zanjas, pozos, etc., se ejecutarán con las dimensiones, pendientes y características que se fijan así como los materiales señalados en medición.

En caso de que fuera necesario apuntalar, entibar o realizar cualquier medida de precaución o protección de las obras, el Contratista vendrá obligado a realizarlas de acuerdo con las necesidades del momento y con las órdenes de la Dirección Facultativa.

La profundidad de cimentación, será la necesaria hasta encontrar terreno firme, sea más o menos que la calculada en el proyecto, abonándose por unidad de obra resultante. No se procederá al mezclado sin orden expresa de la Dirección.

Diariamente se comprobarán los entibados, para evitar posibles tumbos, en cuyo caso y de producirse desgracias personales o daños materiales, será de exclusiva responsabilidad de la Contrata.

Si se presentasen agotamientos, se adoptarán las medidas convenientes para su ejecución por administración, salvo pacto en contrario.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifica el CTE

- “Acondicionamiento del Terreno, Desmontes”.
- “Explanaciones”.
- “Vaciados”.
- “Zanjas y pozos”.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

**Artículo 68. Pocería y saneamiento.**

Las obras de alcantarillado, atarjeas, pozos, registros, etc., se harán asimismo con los materiales marcados en medición y con las dimensiones y pendientes fijadas para cada caso, previos los replanteos que corresponden.

El ancho de la zanja para alojar los tubos de saneamiento será el necesario para poder ejecutar los trabajos de ejecución sin entorpecimientos. Estos se apoyarán sobre el material apropiado que recogerá la unidad correspondiente en medición y se rellenarán con tierras por tongadas de 20 cm.

Las arquetas y los pozos de saneamiento se bruñirán al interior con las aristas redondeadas y con pendientes hacia el tubo de salida. Antes de su ejecución se replantearán en situación y nivelación de acuerdo con la pendiente indicada.

Las arquetas no se taparán herméticamente hasta que se haya procedido a su perfecta limpieza y control.

Todos los materiales se protegerán perfectamente durante el transporte, uso y colocación de los mismos.

**Artículo 69. Cimentación de zanjas y zapatas.**

La cimentación se replanteará de acuerdo con los planos correspondientes con toda exactitud, tanto en dimensiones y alineaciones como en rasantes del plano de cimentación.

Los paramentos y fondos de las zanjas y zapatas quedarán perfectamente recortados, limpios y nivelados, realizando todas las operaciones de entibación que sean necesarias para su perfecta ejecución y seguridad.

En caso de haber desprendimiento de tierras, para la cubicación del vaciado solo se tendrá en cuenta las dimensiones que figuran en el plano de cimentación, debiendo retirar las tierras sobrantes.

Antes de hormigonar se dejarán previstos los pasos de tuberías correspondientes, se colocarán las armaduras según los planos de estructura tanto de las zapatas como de los arranques de muros y pilares, y de los diámetros y calidad indicados en mediciones y estructura.

El hormigón de limpieza tendrá un grueso mínimo de 5 cm. siendo apisonado y nivelando antes de colocar las armaduras.

No se procederá al macizado de las zanjas y zapatas hasta tanto no hayan sido reconocidas por la Dirección Facultativa.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

Las soleras tendrán el grueso, dosificaciones y resistencia que se indiquen en las unidades de obra correspondientes, tanto de base como de sub.-base, no permitiéndose para este último caso el empleo de escombros. Se dejarán las juntas de dilatación que se indiquen bien en planos o por la Dirección Facultativa.

## Artículo 70. Hormigones.

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa armado o pretensado, fabricado en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción EHE- 98 para las obras de hormigón en masa o armado y para las obras de hormigón pretensado. Así mismo se adopta lo establecido en las normas NTE - EHE “Estructuras de hormigón”, y NTE - EME “Estructuras de madera. Encofrados”.

Las características mecánicas de los materiales, dosificaciones y niveles de control son las que se fijan en el presente proyecto.

## Artículo 71. Estructura.

La estructura tanto si es de hormigón como metálica cumplirá con todas las normas en vigor, en cuanto a valoración de cargas, esfuerzos, coeficientes de seguridad, colocación de elementos estructurales y ensayos y control de la misma según se especifica en las hojas adjuntas. Cumplirán las condiciones que se exigen en, **DB-SE-AE** Acciones en la edificación, **DB-SE-C** Cimientos, **DB-SE-A** Acero, **DB-SE-F** Fábrica, **DB-SE-M** Madera, EHE-98 (hormigón), EFHE (Forjados), NCSE-02 (Sismorresistente)

No obstante, se incluyen una serie de condiciones de ejecución que habrán de verificarse en la elaboración, colocación y construcción definitiva de la misma.

Los hierros tanto de redondos como de perfiles laminados serán del diámetro, clase y tamaño especificado en los planos de estructura.

Se replanteará perfectamente toda la estructura de acuerdo con los planos, tanto en planta como en altura y tamaños, antes de proceder a la colocación y construcción definitiva de la misma.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14



Los hierros tanto de redondos como de perfiles laminados serán del diámetro, clase y tamaño especificado en los planos de estructura.

Se replanteará perfectamente toda la estructura de acuerdo con los planos, tanto en planta como en altura y tamaños, antes de proceder a la colocación de encofrados, apeos y demás útiles de ayuda.

Todos los hierros de la estructura, su despiece y colocación se comprobarán antes y después de estar colocados en su sitio, tanto en encofrados como en apeos, no procediéndose a su hormigonado hasta que no se haya verificado por la Dirección Facultativa.

Se comprobará en todos los casos las nivelaciones y verticalidad de todos los elementos tanto de encofrado como de estructura.

En las obras de hormigón armado se regarán todos los encofrados antes de hormigonar, debiéndose interrumpir éste en caso de temperaturas inferiores a 5°.

Durante los primeros 7 días como mínimo será obligatorio el regado diario, y no se desencofrará antes de los 7 días en caso de pilares y muros, y de 15 días en caso de vigas, losas y forjados reticulados, no permitiéndose hasta entonces la puesta en carga de ninguno de estos elementos de la estructura.

En los forjados de tipo cerámico o de viguetas, se procederá al macizado de todas las uniones del mismo con vigas y muros en una dimensión no inferior a 50 cm. del eje del apoyo, así como a la colocación de los hierros de atado y de refuerzo para cada vigueta de acuerdo con los planos de estructura, y detalles, incorporándose también el mallazo de reparto.

Las entregas de las viguetas tanto de forjados como de cargaderos serán como mínimo de 15cm.

En las estructuras de perfiles laminados se pintarán con minio todas las partes de la misma que no vayan cubiertas por el hormigón, y se ejecutarán con todas las condiciones estipuladas en la normativa vigente.

## **Artículo 72. Cubiertas y Coberturas.**

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o polimetacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Así mismo se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial y control de la ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

-DB SE-A: “Cubiertas de chapa de acero”.

### **Artículo 73. Acero Laminado.**

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión. Así mismo se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en el CTE:

- “Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación”. Se fijan los tipos de uniones, la ejecución en taller, el montaje en obra, las tolerancias y las protecciones.
- “Acero laminado para estructuras de edificaciones”, donde se fijan las características del acero laminado, la determinación de sus características y los productos laminados actualmente utilizados.
- “Roblenes de acero”.
- “Tornillos ordinarios calibrados para estructuras de acero”.
- “Estructuras de acero”.

### **Artículo 74. Albañilería.**

Las obras de fábrica de ladrillo o bloque, habrán de ejecutarse con toda perfección y esmero. Tendrán las dimensiones y espesores marcados en planos y medición. Llevarán las juntas verticales encontradas, y a nivel las horizontales. Los aparejos corresponderán a las necesidades de cada caso. Los ladrillos se sentarán a restregón, previamente humedecidos, cuidando que el mortero refluya por todas sus juntas. En los casos de discontinuidad se dejarán los muros escalonados para trabar con las fábricas siguientes.

La tabiquería se ejecutará con la clase de ladrillo y material indicado, haciendo su asiento con la clase de mortero que figure en medición. Todos sus paramentos quedarán perfectamente planos, sin alabeos y sus aristas regularizadas, para poder recibir los guarnecidos y tendidos con la menor cantidad posible de material, previa colocación nivelada de los correspondientes guardavivos.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

Todos los guarnecidos y tendidos estarán perfectamente planos, procediéndose a su ejecución por medio de maestras con separaciones máximas de 2 m.

La composición de los respectivos morteros, será la señalada en medición y presupuesto para cada caso.

Los distintos tipos de cubiertas se ajustarán a las diferentes Normas Tecnológicas que le son de aplicación en función del material base y de acabado.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son las que especifica el CTE:

- “Fachadas de ladrillo”
- “Revestimiento de paramentos. Enfoscado”.
- “Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos”.
- “Revestimiento de paramentos. Pinturas”.
- “Revestimiento de suelos y escaleras. Soleras”.
- “Tabiques de ladrillo”.

## **Artículo 75. Revestimientos y pavimentos.**

Los distintos revestimientos y pavimentos vendrán definidos en las unidades de mediciones, y en cuanto a su ejecución se regirán por las Normas Tecnológicas correspondientes.

Los paramentos interiores guarnecidos de yeso negro maestreado se realizarán con maestras cada 2 metros y en los ángulos y esquinas se realizarán maestras dobles a fin de que se salgan rectos los vivos y rincones. Sobre el guarnecido se hará el tendido de llana con yeso blanco tamizado, lavándolo después perfectamente.

Los enfoscados se harán con mortero de cemento en proporción indicada en la unidad de obra y de la misma forma que los tendidos. Los revocos pétreos se harán con arena de río, cemento y árido de piedra de mármol, quitando la capa de cemento superficial una vez fraguada dejando a la vista el grano de piedra.

Todos los revestimientos tanto en paredes como en techos serán resistentes a las heladas en función de sus características.

Los alicatados y pavimentos serán los indicados en las definiciones y mediciones, cumpliéndose las calidades por parte de las casas suministradoras de acuerdo con las normas exigibles.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

Previo a su colocación se hará un replanteo para comprobar el despiece y así evitar las juntas complicadas y roturas, exigiéndose en su ejecución, uniformidad, horizontalidad o verticalidad según los casos y planeidad, desenchándose las bolsas, coqueras y piezas rotas.

En la colocación de los rodapiés se cuidarán de que coincidan las juntas de éstos y la de los pavimentos.

En los casos de enmoquetados y otros pavimentos continuos no se colocarán los pavimentos y revestimientos hasta pasados diez días de estar ejecutada la solera y capa niveladora, para evitar humedades.

En todos los casos antes de la ejecución definitiva se presentará a la Dirección Facultativa una muestra con una superficie mínima de 1 m<sup>2</sup>. tanto para revestimientos como en pavimentos sin cuyo requisito no sería dada por válida la ejecución de aquellos.

## **Artículo 76. Carpintería de armar, de taller y metálica.**

Todos los elementos de carpintería de armar que se empleen han de tener las dimensiones y escuadras necesarias para cumplir las condiciones de resistencia que hayan de soportar.

La carpintería de taller y metálica comprenderá las diversas clases de tipos de puertas, ventanas y demás que se faciliten en la memoria. Las espigas, acopladuras, molduras y demás elementos, cumplirán las normas precisas en grueso, dimensiones y demás aspectos.

Los contracerros en madera serán de un mínimo de 4x7 ó 4x11, según pertenezcan a tabique o tabicón, llevando los cabeceros cogote no inferior a 7 cm.

No se admitirán nudos soltadizos, resquebrajaduras, y uniones encoladas, así como golpes de obra, etc., exigiéndose el lijado de fábrica en caso de madera y miniado en metálica y la total terminación de lijado, pintura o barnizado para su certificación como unidad ejecutada.

Los herrajes de colgar y seguridad tendrán las dimensiones y características apropiadas a las superficies y peso de las hojas según las normas a aplicar.

Los zócalos, jambas y tapajuntas serán de las dimensiones y características adecuadas, según los planos de detalle exigiendo las mismas condiciones que para el resto de la carpintería de taller.

Así mismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

Se adoptará lo establecido las normas: DB SE-A “Puertas de acero” y DB SE-M “Puertas de madera”.

### **Artículo 77. Fontanería y aparatos sanitarios.**

Los aparatos sanitarios serán los que figuren en los planos y las mediciones, exigiéndose la calidad definida, no permitiéndose los aparatos defectuosos de fabricación, cambios de color, defectos del baño de porcelana, burbujas, poros, pelos o grietas.

Se colocarán perfectamente nivelados, sujetos al suelo.

No se admitirán los alicatados que se estropeen por culpa de la colocación de los aparatos o los accesorios, siendo de cuenta del Contratista la reposición de aquellos.

Toda la grifería será la especificada en mediciones presentándose perfectamente unida a los aparatos y comprobándose su puesta a punto, para certificar los aparatos sanitarios.

La instalación de fontanería será la especificada en mediciones presentándose perfectamente unida a los aparatos y comprobándose su puesta a punto, para certificar los aparatos sanitarios.

La instalación de fontanería se montará a la vista de los planos definitivos de obra, para lo cual presentará la casa instaladora sus correspondientes planos de montaje, exigiéndose esta premisa como condición previa.

La instalación de agua fría y caliente se ejecutará con el material previsto en la documentación del proyecto, sin abolladuras, y con las secciones precisas en el cálculo. Las uniones entre tramos de tuberías, así como las de estos a los aparatos serán del tipo apropiado de acuerdo con la normativa vigente de aplicación en función del material de ejecución.

La instalación de saneamiento se realizará con la tubería prevista en los desagües de los aparatos, manguetones y botes sifónicos con espesores adecuados a la normativa a aplicar, presentándose sin abolladuras ni cambio de secciones, y cuidando con la máxima exigencia las nivelaciones y recorridos horizontales que no excederán de 1,5 m.

El saneamiento vertical se realizará con tuberías tipo Drena o similar según especifique las mediciones, tratando los tramos enteros con juntas Gibaut o de botella según los casos, procurando el mínimo de juntas y uniones.

El Contratista está obligado a montar los aparatos necesarios para comprobar las debidas condiciones de la instalación en todos sus aspectos y como determine la Dirección Facultativa, de forma que se asegure la estanqueidad de la instalación para pruebas de carga de doble presión que la prevista para el uso normal, la libre dilatación y la protección de los materiales.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

Para la ejecución de la red exterior de abastecimiento se asegurará también la estanqueidad y la posibilidad de vaciado y purgado de toda ó parte de la red.

Se adopta lo establecido en las normas:

- “Instalaciones de fontanería”.
- “Instalaciones de fontanería. Agua caliente”.
- “Instalaciones de fontanería. Agua fría”.

### **Artículo 78. Red Vertical de Saneamiento.**

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa aséptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en el CTE:

- “Instalaciones de salubridad y saneamiento”.
- “Depuración y vertido”.
- “Alcantarillado”.

### **Artículo 79. Aislamientos.**

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación de aislamiento estarán de acuerdo con lo prescrito en el CTE sobre condiciones térmicas de los edificios que establece las condiciones de los materiales empleados para aislamiento térmico así como control, recepción, y ensayos de dichos materiales, y establece diferentes recomendaciones para la ejecución de este tipo de instalaciones.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

**Artículo 80. Electricidad.**

Los mecanismos de electricidad serán los que figuran en los planos y en las mediciones, exigiéndose calidad definidos en aquellos, no permitiéndose aparatos defectuosos, decolorados, con fisuras, etc...

Toda la instalación cumplirá el Reglamento de Baja Tensión, y los distintos conductores tendrán las secciones mínimas que en él se prescriben.

Los mecanismos se instalarán nivelados y a las distancias que indique la Dirección Facultativa.

La instalación definitiva se montará con los planos de la casa montadora en los que se incluirán todos los pormenores de la instalación, exigiendo esta premisa como condición previa.

La instalación irá empotrada bajo tubo de policloruro de vinilo, y de acuerdo con todas las normas de Baja y Alta Tensión del Ministerio de Industria, en todo lo concerniente a tomas de tierra, disyuntores automáticos, simultaneidad, etc... así como a las particulares de la Compañía Suministradora.

Asimismo las canalizaciones se instalarán separadas 30 cm. como mínimo de las de agua, gas, etc... y 5 cm. como mínimo de las de teléfonos o antenas.

En cualquier caso todos los materiales de la instalación se protegerán durante el transporte, uso y colocación de los mismos.

La instalación de toma de tierra será de uso exclusivo para la puesta a tierra de toda la instalación eléctrica y del edificio completo.

La tensión de contacto será inferior a 24 V. en cualquier masa, y con una resistencia del terreno menor de 20 Ohmios.

**Artículo 81. Trabajos de remate, decoración y varios.**

Todos los trabajos de remate en sus diversas clases de pavimento, solados, alicatados, etc... se ejecutarán dentro de las calidades en los materiales que se expresan, con arreglo a las condiciones mínimas establecidas en los Pliegos Generales.

Los trabajos de decoración en piedra artificial, yesos, escayolas, etc..., con las mejores calidades y con arreglo a las muestras ejecutadas y a los detalles elegidos.

Las obras de pintura se harán con la clase de materiales que se especifiquen en medición, llevando como mínimo una mano de imprimación y dos de color que se designe, previa aprobación de las muestras que para cada caso se exijan.

**Artículo 82. Instalaciones de Protección.**

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuego y rayos.

Se cumplirá lo escrito en la Norma DB SI sobre seguridad en caso de incendio y se adoptará lo establecido en el R.D. 560/2010 que actualiza el R.D. 2267/2004, Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

### **Artículo 83. Obras o Instalaciones no especificadas.**

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba el Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

### **Artículo 84. Gestión de residuos de construcción.**

La gestión y eliminación de los residuos de obra generados en la construcción de la explotación objeto del Proyecto será responsabilidad de la Dirección de Obra.

## **Capítulo III. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.**

Se realizarán todas las verificaciones y pruebas de servicio que deban realizarse para comprobar las prestaciones finales de los edificios

### Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14



Castrofuerte 14 Febrero de 2014

El Alumno

Raúl Cadenas Rodríguez

El Alumno:

**Raúl Cadenas Rodríguez**

Documento: Pliego de condiciones

Código: RCR -02-14

# **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

# **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

## **ÍNDICE**

- 1. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
- 2. CUADRO DE PRECIOS N° 1**
- 3. CUADRO DE PRECIOS N° 2**
- 4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO GENERAL**

## **1.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

## **2.- CUADRO DE PRECIOS N° 1**

### **3.- CUADRO DE PRECIOS N° 2**

## **4.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

<b>E02RW020</b>	<b>m2 EXPLAN/REF/NIV.TERRENO A MÁQ.</b> Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares. Presupuestos anteriores	1.600,00			
		1.600,00	0,31	496,00	
<b>E02C010</b>	<b>m3 DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO</b> Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. Presupuestos anteriores	19.000,00			
		19.000,00	5,46	103.740,00	
<b>U02CAT070</b>	<b>m3 TERRAPLÉN</b> Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado. Presupuestos anteriores	24.281,00			
		24.281,00	2,07	50.261,67	
<b>E02AM010</b>	<b>m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Presupuestos anteriores	145.467,00			
		145.467,00	0,40	58.186,80	
<b>U04SA020</b>	<b>m3 GRAVA-EMULS. ÁRIDOS 25% MACHAQ.</b> Grava-emulsión fabricada en central, tipo GEA-1 o GEA-2, con 25% áridos procedentes de machaqueo y emulsión ECL-2, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, excepto emulsión. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25. Presupuestos anteriores	1.205,00			
		1.205,00	22,31	26.883,55	
<b>E02ZM030</b>	<b>m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO</b> Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Presupuestos anteriores	300,00			
		300,00	11,58	3.474,00	
<b>U04SZ010</b>	<b>m3 ZAHORRA NATURAL EN SUBBASE IP=0</b> Zahorra natural (husos ZN40/ZN25/ZN20) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor y con índice de plasticidad cero, medido sobre perfil. Presupuestos anteriores	3.125,00			
		3.125,00	11,40	35.625,00	
<b>E02ZS040</b>	<b>m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.FLOJO MEC.</b> Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. Presupuestos anteriores	3.143,92			
		3.143,92	12,69	39.896,34	
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>					<b>318.563,36</b>



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## CAPÍTULO 02 RED DE SANEAMIENTO

<b>E03CAE060</b>	<b>m. TUBERÍA HGÓN.ENCH/CAMP.D=50cm</b> Tubería enterrada de hormigón en masa de enchufe campana, con junta de goma, de 50 cm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río 10 cm. espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5. Presupuestos anteriores	152,00			
		152,00	42,36	6.438,72	
<b>E03CAE050</b>	<b>m. TUBERÍA HGÓN.ENCH/CAMP.D=40cm</b> Tubería enterrada de hormigón en masa de enchufe campana, con junta de goma, de 40 cm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río 10 cm. espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5. Presupuestos anteriores	100,00			
		100,00	27,98	2.798,00	
<b>E03WCL010</b>	<b>m. CANAL DREN.HGÓN.PREF.C/REJ.GALV.</b> Canal de drenaje superficial para zonas de carga ligera (áreas peatonales, parques, etc.), formado por piezas de hormigón prefabricadas, de 100x14,1x12,5 cm. de medidas exteriores, sin pendiente incorporada, tipo domiciliario, colocadas sobre una base de hormigón en masa HM-12,5/B/16, incluso con rejilla de acero galvanizado y p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, totalmente montado y nivelado, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5. Presupuestos anteriores	6,15			
		6,15	46,79	287,76	
<b>E03CPE040</b>	<b>m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm</b> Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5. Presupuestos anteriores	80,00			
		80,00	18,12	1.449,60	
<b>E03CPE020</b>	<b>m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm</b> Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5. Presupuestos anteriores	498,00			
		498,00	14,55	7.245,90	
<b>E12SJP030</b>	<b>m. BAJANTE DE PVC SERIE F. 110 mm.</b> Bajante de PVC serie F, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5. Presupuestos anteriores	93,80			
		93,80	12,87	1.207,21	
<b>E12SNP030</b>	<b>m. CANALÓN DE PVC DE 25 cm.</b> Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado. Presupuestos anteriores	900,00			
		900,00	28,93	26.037,00	
<b>U14AXR070</b>	<b>ud ARQUETA PREF. PVC 40x40 cm.</b> Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. Presupuestos anteriores	33,00			
		33,00	115,22	3.802,26	
<b>E03PFP040</b>	<b>ud FOSA SÉPT.PREF.POLIÉST.140/225cm</b>				

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 140 cm. de diámetro y 225 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/B/32/I de 15 cm de espesor, totalmente instalada y lista para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-15/B/32, de 15 cm. de espesor sobre la instalación, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.

Presupuestos anteriores	1,00			
		1,00	1.459,34	1.459,34

### E12FTP060 m. TUBERÍA POLIPROPILENO 50 mm.

Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa, con paredes de 10 cm de espesor, y con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 40x40x40 cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón, con junta de goma perimetral produciendo un cierre hermético, y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/32/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.

Presupuestos anteriores	616,00			
		616,00	76,64	47.210,24

<b>TOTAL CAPÍTULO 02 RED DE SANEAMIENTO .....</b>				<b>97.936,03</b>
---	--	--	--	------------------

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES

U04ABH020	m.	BORDI.HORM.MONOCA.OMEGA 12-13x30				
		Bordillo de hormigón monocapa, sección tipo omega, de 12-13x30 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.				
		Presupuestos anteriores	100,20			
				100,20	11,47	1.149,29
CRL030	m²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y				
		Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.				
		Presupuestos anteriores	576,48			
				576,48	7,66	4.415,84
E04MM010	m3	HORM HA-25/B/16/Ila MUROS V.MAN.				
		Hormigón para armar HA-25/B/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 16 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE 08 y DB-SE-C.				
		Presupuestos anteriores	888,24			
				888,24	86,00	76.388,64
E04SA040	m2	SOLER.HA-25/B/16/Ila 15cm.#15x15/8				
		Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/16/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C.				
		Presupuestos anteriores	364,00			
				364,00	21,21	7.720,44
CAV030b	m³	Viga centradora, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido c				
		Viga centradora, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 111,3 kg/m³.				
		VC.S-1 [P12 - P6]	1	0,97	0,97	
		VC.S-1 [P5 - P12]	1	0,97	0,97	
		VC.S-1 [P11 - P10]	1	0,97	0,97	
		VC.S-1 [P1 - P11]	1	0,97	0,97	
				3,88	181,27	703,33
CAV030	m³	Viga de atado, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con				
		Viga de atado, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 47,6 kg/m³.				
		Presupuestos anteriores	131,20			
				131,20	119,27	15.648,22
CSZ030	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricad				
		Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 45,1 kg/m³.				
		Presupuestos anteriores	325,30			
				325,30	127,00	41.313,10
TOTAL CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES .....						147.338,86

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS

<b>EAM040</b>	<b>kg Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfi</b> Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, de las series HEB, con uniones soldadas en obra. Presupuestos anteriores	47.443,88		
		47.443,88	1,95	92.515,57
<b>EAM040b</b>	<b>kg Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfi</b> Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, de las series IPE, con uniones soldadas en obra. Presupuestos anteriores	53.894,05		
		53.894,05	1,95	105.093,40
<b>EAM040c</b>	<b>kg Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfi</b> Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, de las series Redondos, con uniones soldadas en obra. Presupuestos anteriores	318,16		
		318,16	1,95	620,41
<b>EAS030</b>	<b>Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm</b> Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 33,9 cm de longitud total, soldados. Presupuestos anteriores	28,00		
		28,00	15,96	446,88
<b>EAS030b</b>	<b>Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm</b> Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 34,8 cm de longitud total, soldados. Presupuestos anteriores	136,00		
		136,00	31,46	4.278,56
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS .....</b>				<b>202.954,82</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### CAPÍTULO 05 SOLERAS

U04CM045

t. M.B.C.TIPO DRENANTE PA-12 D.A<20

Mezcla bituminosa en caliente tipo drenante PA-12 en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún modificado.

Presupuestos anteriores

5.070,00

5.070,00

15,56

78.889,20

**TOTAL CAPÍTULO 05 SOLERAS .....**

**78.889,20**

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## CAPÍTULO 06 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

<b>E13JVPB050</b>	<b>ud PUERTA ABAT. BARR. 30x30 2 H. 4x2 m.</b> Puerta de dos hojas abatibles de 4x2 m. para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 60x40x1,5 mm., barrotes de 30x30x1,5 mm. y columnas de fijación de 100x100x2 mm. galvanizado en caliente Z-275 por inmersión, i/herrajes de colgar y seguridad, pasador de pie, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. Presupuestos anteriores	3,00			
			3,00	1.087,27	3.261,81
<b>E06LSE010</b>	<b>m2 FÁB.LADR. C/V-7 1/2p. ROJO</b> Fábrica de ladrillo cara vista rojo de 25x12x7 cm. de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Presupuestos anteriores	65,10			
			65,10	31,79	2.069,53
<b>E13JVPB100</b>	<b>ud PUERTA CORR. S/CARRIL TUBO 6x2</b> Puerta corredera sobre carril de una hoja de 6x2 m. formada por bastidor de tubo de acero laminado 80x40x1,5 mm. y barrotes de 30x30x1,5 mm. galvanizado en caliente por inmersión Z-275 provistas de cojinetes de fricción, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, poste de tope y puente guía provistos de rodillos de teflón con ajuste lateral, orejitas para cerradura, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. Presupuestos anteriores	1,00			
			1,00	2.676,96	2.676,96
<b>E13JVAG050</b>	<b>m. M.ANUD.GALV.150x18x30/100 1,50m.</b> Cercado de 1,50 m. de altura realizado con malla anudada galvanizada en caliente, trama 150x18x30/100 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con hormigón HM-12,5/P/20. Presupuestos anteriores	460,00			
			460,00	12,67	5.828,20
<b>U04RM020</b>	<b>m. MALLA S/T GALV. 40/14 h=2,00 m.</b> Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (tipo M-10) Presupuestos anteriores	2.562,00			
			2.562,00	19,28	49.395,36
<b>E06BAT010</b>	<b>m2 FÁB.BLOQ.TERMOARCILLA 30x19x14</b> Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, mortero tipo M-10, rellenos de hormigón HA-25/P/20/I y armaduras según normativa DB-SE-F y RC-08., i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Presupuestos anteriores	209,87			
			209,87	20,60	4.323,32
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES .....</b>					<b>67.555,18</b>

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CAPÍTULO 07 CUBIERTAS

E07IFG050	m2 CUB.FIBROC. GRANONDA COLOR				
	Cubierta de placas fibrocemento granonda terra en color arcilla, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, medida en verdadera magnitud. Según DB-HS.				
	Presupuestos anteriores	3.848,00			
			3.848,00	23,78	91.505,44
	TOTAL CAPÍTULO 07 CUBIERTAS.....				91.505,44

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### CAPÍTULO 08 REVESTIMIENTOS

E08PFM020	m2 ENFOSC. MAESTR.-FRATAS. M-15 VER. >3 m. Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río (M-15) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje (a partir de 3 m de altura), medido deduciendo huecos. Según RC-08. Presupuestos anteriores	419,00			
			419,00	19,06	7.986,14
<b>TOTAL CAPÍTULO 08 REVESTIMIENTOS.....</b>					<b>7.986,14</b>



MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CAPÍTULO 09 IMPERMEABILIZACIÓN

U11M030	m2 GEOMEMBRANA IMPERM. 420 g/m2			
	Colocación de geomembrana de protección frente a las infiltraciones de 420 g/m2 y 0,85 mm. de grosor, compuesta de polietileno de alta y baja densidad y laminado no tejido por las dos caras, presentado en rollos de 2 m. de ancho y 100 de largo, sujetándose al terreno mediante apertura de zanja de 15x15 cm. y cubrición de los bordes con tierra.			
	Presupuestos anteriores	1.368,00		
			1.368,00	17,83
				24.391,44
	TOTAL CAPÍTULO 09 IMPERMEABILIZACIÓN.....			24.391,44

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### CAPÍTULO 10 PAVIMENTOS

E10EGO090 m2 SOL.GRES PORCEL. ANTIDES. 30x30cm.T/D C/SOL.

Solado de baldosa de gres antideslizante de gran resistencia de 30x30 cm., recibido con adhesivo flexible para materiales porcelánicos, rejuntado con tapajuntas flexible y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. Según RC-08 y condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.

Presupuestos anteriores	90,00			
		90,00	43,66	3.929,40
<b>TOTAL CAPÍTULO 10 PAVIMENTOS.....</b>				<b>3.929,40</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### CAPÍTULO 11 CARPINTERIA METÁLICA

<b>E13ALA010</b>	<b>ud VENT.AL.LB.PRACT.1 HOJA 60x120cm</b>				
	Ventana practicable de 1 hoja de aluminio lacado blanco, de 60x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.				
	Presupuestos anteriores	6,00			
			6,00	107,84	647,04
<b>E13ALE060</b>	<b>ud PUERTA AL.LB.VAIVÉN 1H. 90x210cm</b>				
	Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.				
	Presupuestos anteriores	1,00			
			1,00	298,97	298,97
<b>E13ALA100</b>	<b>ud VENT.AL.LB.BASCULANTE 60x60cm.</b>				
	Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio lacado blanco, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.				
	Presupuestos anteriores	2,00			
			2,00	113,30	226,60
<b>E13ALE100</b>	<b>ud BALCON.AL.LB.CORRED.2H.200x210cm</b>				
	Balconera corredera de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 200x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.				
	Presupuestos anteriores	2,00			
			2,00	269,83	539,66
<b>TOTAL CAPÍTULO 11 CARPINTERIA METÁLICA .....</b>					<b>1.712,27</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## CAPÍTULO 12 INSTALACION ELÉCTRICA

12.3	ud Cuadro mando y protección naves	1	1,00			
				1,00	206,01	206,01
E12ETI020	ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA					
	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.Según REBT.					
	Presupuestos anteriores		1,00			
				1,00	229,11	229,11
E12EML010	ud PUNTO LUZ SENCILLO					
	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado. Según REBT.					
	Presupuestos anteriores		2,00			
				2,00	21,69	43,38
E12EML020	ud PUNTO LUZ CONMUTADO					
	Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.Según REBT.					
	Presupuestos anteriores		4,00			
				4,00	41,72	166,88
E12EMOB030	ud BASE ENCHUFE NORMAL					
	Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.Según REBT.					
	Presupuestos anteriores		18,00			
				18,00	19,76	355,68
E12EIM010	ud BLQ.AUTO.EMER. 30 lm.					
	Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. Según REBT y DB-SI.					
	Presupuestos anteriores		2,00			
				2,00	56,60	113,20
E12EIAF030	ud REGLETA DE SUPERFICIE 2x36 W.					
	Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bombas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.					
	Presupuestos anteriores		9,00			
				9,00	73,11	657,99
U08EPM050	ud PROYECTOR SIMÉ. LÁMPARA VM 250 W.					
	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de mercurio de 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.					
	Presupuestos anteriores		16,00			
				16,00	294,76	4.716,16
E12ECT020	m. CIRCUITO TRIF. COND. Cu 2,5 mm <sup>2</sup> .					
	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm <sup>2</sup> . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.					
	Presupuestos anteriores		516,00			
				516,00	9,00	4.644,00
E12ECT010	m. CIRCUITO TRIF. COND. Cu 1,5 mm <sup>2</sup> .					
	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm <sup>2</sup> . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.					

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

	Presupuestos anteriores	476,00			
			476,00	8,53	4.060,28
<b>E12ECM010</b>	<b>m. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm2</b>				
	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.				
	Presupuestos anteriores	90,00			
			90,00	6,35	571,50
<b>E12ESV010</b>	<b>ud CUADRO PROTEC.SERV.COMUNES</b>				
	Cuadro protección servicios comunes, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial de 2x40 A., 30 mA., cinco PIAS (I+N) de 10 A., un PIA de 4x25 A. para línea de ascensor, minutero para temporizado del alumbrado de escalera. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexiónado.Según REBT.				
	Presupuestos anteriores	6,00			
			6,00	436,95	2.621,70
<b>E12ERC060</b>	<b>m. LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x95mm2</b>				
	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x95 mm2, con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. Totalmente instalada, incluyendo conexiónado.Según REBT.				
	Presupuestos anteriores	614,33			
			614,33	62,09	38.143,75
<b>U06BAHP010</b>	<b>ud POSTE HA.h=8m.ESF.PUNTA 250kg/m2</b>				
	Suministro y colocación de poste de hormigón armado vibrado para conducciones eléctricas de baja tensión, con una altura total de 8 metros y un esfuerzo en punta de 250 kg/m2. Cogolla de dimensiones hasta 110x145 mm. y una conocida en cara ancha de 22 mm por metro y en cara estrecha de 12 mm por metro. Con un empotramiento de 1,3 m; incluso excavación y hormigonado de zapata de 0,65x0,50 m y una profundidad de 1,40 m, i/ maquinaria de elevación y p.p. de medios auxiliares.				
	Presupuestos anteriores	18,00			
			18,00	421,98	7.595,64
<b>TOTAL CAPÍTULO 12 INSTALACION ELÉCTRICA .....</b>					<b>64.125,28</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN INCENDIOS

E12PFJ010	ud SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR				
	Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.				
	Presupuestos anteriores	16,00			
			16,00	10,78	172,48
E12PFEA020	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC				
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.				
	Presupuestos anteriores	16,00			
			16,00	69,82	1.117,12
TOTAL CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN INCENDIOS .....					1.289,60

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## CAPÍTULO 14 FONTANERÍA , ACS Y CALEFACCIÓN

<b>E12DG010</b>	<b>ud DEPÓSITO GASÓLEO 600 l.</b> Depósito de gasóleo C de 600 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación, i/ capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" , tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.  Presupuestos anteriores	1,00			
			1,00	1.193,84	1.193,84
<b>E12CACC010</b>	<b>ud CALD. CHAPA ACERO 70.000 kcal/h</b> Caldera de chapa de acero de 70.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, totalmente instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas. Según R.I.T.E.  Presupuestos anteriores	1,00			
			1,00	4.361,24	4.361,24
<b>E12RIBB250</b>	<b>ud BATERÍA 4 PANELES 2,5 m2 SELECTIVOS</b> Batería de 4 paneles solares planos de aluminio con dimensiones (2190 x 1290 x 90) mm y 51 kg. de peso cada uno. Superficie total 11,20 m2 y superficie útil de captación 10,32 m2. Colector de cobre revestido con una capa de cromo negro, conexiones a 3/4" y presión máxima de trabajo 8 bar. Instalado sobre cubierta inclinada mediante una estructura de soporte de acero galvanizado con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, purgador, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.  Presupuestos anteriores	1,00			
			1,00	3.215,72	3.215,72
<b>E12RICX030</b>	<b>ud CIR. PRIMARIO 4-6 CAPT.</b> Circuito primario completo para un sistema de energía solar forzado con 4-6 captadores de 8 - 14 m2 de superficie total, con una distancia de 15 m entre el captador y acumulador, 10 m en interior y 5 m en intemperie. Incluye tuberías de cobre aisladas, estación de bombeo solar, vaso de expansión solar y fluido caloportador, totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.  Presupuestos anteriores	1,00			
			1,00	1.753,03	1.753,03
<b>E12RIAG020</b>	<b>ud ACUMULADOR INERCIA C/ SERPENTÍN 800 l.</b> Suministro e instalación de depósito inter-acumulador solar de inercia de acero de calidad St 37/2 de 800 l., altura 1785 mm, diámetro 990 mm y con temperatura máxima de 95°. Serpentin solar de 2,3 m2 de superficie de intercambio y temperatura máxima de trabajo de 110°. Protección catódica por ánodo de magnesio. Aislamiento térmico de espuma de poliuretano libre de CFC y revestido con camisa de plástico. Incluso transporte, montaje, válvulas de corte y seguridad (conducida), p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.  Presupuestos anteriores	1,00			
			1,00	2.202,86	2.202,86
<b>E12RID060</b>	<b>ud SIST. DIST. ACS SOLAR CERRADO 8 VIV.</b> Circuito de distribución cerrado de ACS solar para edificio de 8 viviendas en altura. Incluye sistema de tuberías de cobre aislados con coquilla de espuma elastomérica, vaso de expansión, doble bomba de circulación, válvulas de equilibrado, llaves de corte, etc. Totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.  Presupuestos anteriores	1,00			
			1,00	3.018,34	3.018,34
<b>E12RIL070</b>	<b>ud SIST. COMPLETO LLEN. GR. PRESIÓN</b> Suministro y colocación de sistema de llenado incorporando grupo de presión con presostato ajustable, depósito de fibra mineral de 100 litros para fluido calor-transportador de una instalación de energía solar; Válvula de antirretorno, conexión a red y llave de llenado, incluso 50l de caloportador totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.  Presupuestos anteriores	1,00			
			1,00	1.209,59	1.209,59
<b>E12RIR040</b>	<b>ud CENTRALITA SOLAR 4 ENT. 2 SALIDAS</b> Centralita solar de regulación con display LCD que muestra temperatura de captadores y acumulador, con dispositivo antihielo. Programable con 9 programas predefinidos para distintas configuraciones de instalación. Cuatro entradas para sondas, dos salidas de relé. Incluyendo 2 sondas de temperatura, p.p. de instalación eléctrica hasta batería de captadores y acumuladores. Incluso montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.  Presupuestos anteriores	1,00			
			1,00		

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

		1,00	461,06	461,06
<b>E12ESV050</b>	<b>ud CUADRO DIST.PROTEC.CALEFACCIÓN CENTR.</b> Cuadro de distribución y protección para circuitos de calefacción centralizada formado por caja de doble aislamiento de empotrar, una puerta 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático magnetotérmico 2x32 A, y un interruptor automático diferencial 2x40 A, 300 mA, incluyendo cableado y conexionado. Según REBT. Presupuestos anteriores	1,00		
		1,00	214,44	214,44
<b>E12RIIB020</b>	<b>ud INTERCAMBIADOR PLACAS ACERO INOX. INDIV. 37kW</b> Kit de intercambiador de placas de acero inoxidable termosoldado de 208 x 78 x 79 mm, de 30 placas, conexiones de 3/4" y potencia 37 kW, y válvula de paso todo-nada de 3/4" controlada por presostato en circuito de consumo. Incluso llaves de corte, aislamiento, transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4. Presupuestos anteriores	8,00		
		8,00	569,17	4.553,36
<b>E12RIE260</b>	<b>ud VÁLVULA 2 VÍAS TIPO ZONA 3/4"</b> Suministro y colocación de válvula de 2 vías tipo zona, cuerpo de latón fundido con conexiones de 3/4" macho, con motor todo-nada con alimentación a 220 V; colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4. Presupuestos anteriores	8,00		
		8,00	78,99	631,92
<b>E12RIE280</b>	<b>ud PLANTILLA CALDERA VÁLV. 3 VÍAS SOLAR</b> Suministro y colocación de plantilla "solar" para caldera de gas, incorporando válvula termostática mezcladora regulable por el usuario, y by-pass de caldera para meses de alta radiación. Totalmente conectado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4. Presupuestos anteriores	8,00		
		8,00	157,48	1.259,84
<b>E12RIPB020</b>	<b>ud DISIPADOR POR CONVECCIÓN 4kW</b> Disipador por convección de 4 kw instalado en paralelo con batería de paneles, con válvula termostática de desvío de 3 vías, con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4. Presupuestos anteriores	1,00		
		1,00	677,28	677,28
<b>P26EM210</b>	<b>ud Juego sondas de nivel</b> Presupuestos anteriores	1,00		
		1,00	68,06	68,06
<b>P26EM110</b>	<b>ud Interrup.horario digit.bipol.16A</b> Presupuestos anteriores	1,00		
		1,00	77,51	77,51
<b>P26EM045</b>	<b>ud Cuadro mando electrobomba 5 CV</b> Presupuestos anteriores	1,00		
		1,00	433,66	433,66
<b>P26ED030</b>	<b>ud Electrobomba sumergible 2 CV</b> Presupuestos anteriores	1,00		
		1,00	644,63	644,63
<b>P26EB040</b>	<b>ud Electrob.cent.monoc.vert.5,5 CV</b> Presupuestos anteriores	2,00		
		2,00	643,16	1.286,32
<b>E12FVS010</b>	<b>ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/2" 40mm.</b> Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. S/CTE-HS-4. Presupuestos anteriores	1,00		
		1,00	51,77	51,77
<b>E12FVS030</b>	<b>ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 2" 50mm.</b> Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. S/CTE-HS-4. Presupuestos anteriores	2,00		



## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

		2,00	72,62	145,24
<b>E12FVF070</b>	<b>ud LLAVE DE ESFERA DE 2" 50 mm.</b> Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4. Presupuestos anteriores	4,00		
		4,00	22,19	88,76
<b>E12FVF040</b>	<b>ud LLAVE DE ESFERA 1 1/2" 40 mm.</b> Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4. Presupuestos anteriores	1,00		
		1,00	15,89	15,89
<b>E12FVF030</b>	<b>ud LLAVE DE ESFERA DE 1" 25 mm.</b> Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4. Presupuestos anteriores	8,00		
		8,00	8,44	67,52
<b>E12FVF020</b>	<b>ud LLAVE DE ESFERA DE 3/4" 20 mm.</b> Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4. Presupuestos anteriores	37,00		
		37,00	6,88	254,56
<b>E12FTL020</b>	<b>m. TUBERÍA POLIETILENO 20 mm. 3/4"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4. Presupuestos anteriores	119,00		
		119,00	4,42	525,98
<b>E12FTL030</b>	<b>m. TUBERÍA POLIETILENO 25 mm. 1"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4. Presupuestos anteriores	478,00		
		478,00	5,25	2.509,50
<b>E12FTL040</b>	<b>m. TUBERÍA POLIETILENO 32 mm. 1 1/4"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4. Presupuestos anteriores	54,00		
		54,00	6,86	370,44
<b>E12FTL050</b>	<b>m. TUBERÍA POLIETILENO 40 mm. 1 1/2"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4. Presupuestos anteriores	357,00		
		357,00	9,06	3.234,42
<b>E12FTL060</b>	<b>m. TUBERÍA POLIETILENO 50 mm. 2"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4. Presupuestos anteriores	218,00		
		218,00	12,12	2.642,16
<b>E12FTR060</b>	<b>m. TUBERÍA DE PVC-C 50mm.</b> Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxi-			

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ma, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial. Según DB-HS 4.

	Presupuestos anteriores	495,00			
		495,00	56,12		27.779,40
<b>E03CPE020</b>	<b>m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm</b>				
	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.				
	Presupuestos anteriores	2,25			
		2,25	14,55		32,74
<b>E03CPE040</b>	<b>m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm</b>				
	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.				
	Presupuestos anteriores	105,00			
		105,00	18,12		1.902,60
<b>E12FTF020</b>	<b>m. TUBERÍA FUNDICIÓN PRESIÓN 80 mm.</b>				
	Tubería de fundición de presión, para abastecimiento de agua potable, de 80 mm. de diámetro nominal, en instalaciones generales interiores y exteriores, para agua fría, con p.p. de piezas especiales de fundición y juntas, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 6 metros y sin protección superficial. Según DB-HS 4.				
	Presupuestos anteriores	25,00			
		25,00	44,36		1.109,00
<b>U07CSR020</b>	<b>m. SONDEO ROTOPERCUSIÓN D=6" 100-200 m.</b>				
	Sondeo a rotopercusión de 6" de diámetro de perforación, para captación de aguas subterráneas, y profundidades comprendidas entre 100 y 200 m., incluso transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.				
	Presupuestos anteriores	200,00			
		200,00	51,75		10.350,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 14 FONTANERIA , ACS Y CALEFACCIÓN .....</b>					<b>78.342,68</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### CAPÍTULO 15 PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECIFICOS

E15EA010	m2 PINTURA PLÁSTICA ACRÍLICA LISA				
	Pintura acrílica plástica aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.				
	Presupuestos anteriores	210,00			
			210,00	8,90	1.869,00
E15SO010	m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN				
	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.				
	Presupuestos anteriores	65,75			
			65,75	9,31	612,13
	<b>TOTAL CAPÍTULO 15 PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECIFICOS .....</b>				<b>2.481,13</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### CAPÍTULO 16 EQUIPAMIENTO GANADERO

21.2	<b>u Cubiculo de tubos de acero de 2" de diametro</b> El cubiculo estará formado por tubo de acero galvanizado de 2" de diametro Presupuestos anteriores	40,00	40,00	74,20	2.968,00
21.3	<b>u Bebedero volteable de 140 litros</b> Bebedero volteable de acero inoxidable con una capacidad de 140 litros Presupuestos anteriores	22,00	22,00	190,80	4.197,60
21.11	<b>u 6 cornadizas autoblocantes de 0.7 m por plaza</b> 6 cornadizas autoblocantes de 70 centímetros de ancho de plaza en tubo de 1" y 1" 1/4 galvanizado o en tubo de 1" 1/4 y 2" galvanizado, cierre automatico y de seguridad con una longitud de 4.90 metros Presupuestos anteriores	16,73	16,73	307,40	5.142,80
21.12	<b>u 6 cornadizas autoblocantes de 0.54 m por plaza</b> 6 cornadizas autoblocantes de 54 centímetros de ancho de plaza en tubo de 1" y 1" 1/4 galvanizado o en tubo de 1" 1/4 y 2" galvanizado, cierre automatico y de seguridad con una longitud de 3.24 metros Presupuestos anteriores	29,32	29,32	222,60	6.526,63
21.4	<b>u 6 cornadizas autoblocantes de 0.38 m por plaza</b> 6 cornadizas autoblocantes de 38 centímetros de ancho de plaza en tubo de 1" y 1" 1/4 galvanizado o en tubo de 1" 1/4 y 2" galvanizado, cierre automatico y de seguridad con una longitud de 3.08 metros Presupuestos anteriores	68,18	68,18	201,40	13.731,45
21.9	<b>u Manga para sujeccion de ganado</b> Manga para sujeccion de ganado en tubo galvanizado 1	1,00	1,00	916,90	916,90
21.1	<b>u Cancillas para vacuno tipo C2</b> cancillas para vacuno extensibles tipo c1 de 1.37 metros de altura y 1"1/2 galvanizado minimo. Un espacio entre huecos interiores de 0.98 m por 0.36 m Presupuestos anteriores	208,50	208,50	71,02	14.807,67
21.10	<b>u Cancillas para vacuno tipo C1</b> cancillas para vacuno extensibles tipo c1 de 0.80 metros de altura y 1"1/2 galvanizado minimo. Un espacio entre huecos interiores de 0.8 m por 0.22 m Presupuestos anteriores	175,00	175,00	60,42	10.573,50
<b>TOTAL CAPÍTULO 16 EQUIPAMIENTO GANADERO .....</b>					<b>58.864,55</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### CAPÍTULO 17 EQUIPAMIENTO PREFABRICADO

<b>E044</b>	<b>Modulo sanitario prefabricado y aislado</b>				
	Modulo prefabricado metálico compuesto por paneles sandwich desmontables. formados por chapa prelacada mocronervada de 0.4 mm de espesor en ambas caras, con 29.2 mm de espuma de puliuretano inyectado, incluso puerta exterior de doble chapa de acero, ventanas sistema eléctrico y calefacción de 6 x 2.35 x 2.28 m con piezas sanitarias de givra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante, puertas de acero galvanizado de 0.70 x 0.20 en los compartimentos de turcas y cortinas en las duchas abiertas por la parte exterior				
	Presupuestos anteriores	1,00			
			1,00	5.489,74	5.489,74
<b>E043</b>	<b>Modulo prefabricado adosable</b>				
	Modulo prefabricado metálico compuesto por paneles sandwich desmontables. formados por chapa prelacada mocronervada de 0.4 mm de espesor en ambas caras, con 29.2 mm de espuma de puliuretano inyectado, incluso puerta exterior de doble chapa de acero, ventanas sistema eléctrico y calefacción.				
	Presupuestos anteriores	3,00			
			3,00	3.051,74	9.155,22
<b>E041</b>	<b>Modulo Box Individual poliester</b>				
	Ud box individual realizado en poliester multicapa con aislamiento incl-so pp de molde				
	Presupuestos anteriores	113,00			
			113,00	437,78	49.469,14
<b>E042</b>	<b>Box de poliester para 6 plazas</b>				
	Ud Box para 6 plazas de dimensiones 6 x 2 m, realizado en poliester multicapa incluso pp cornadizas de cierre puerta y huecos				
	Presupuestos anteriores	22,00			
			22,00	1.303,80	28.683,60
	<b>TOTAL CAPÍTULO 17 EQUIPAMIENTO PREFABRICADO .....</b>				<b>92.797,70</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### CAPÍTULO 18 MOBILIARIO Y EQUIPOS

16.5	u	MOBILIARIO VESTUARIO				
		- Descripción: Suministro de conjunto mobiliario para vestuario formado por cinco taquillas con cerradura individual con dos llaves, un banco sin respaldo estándar y tres perchas redondas para pared.				
			1	1,00		
					1,00	109,71
16.3	u	EQUIPO INFORMÁTICO				
		- Descripción: Suministro de equipo informático.				
			1	1,00		
					1,00	548,75
16.2	u	FRIGORÍFICO				
		- Descripción: Suministro de frigorífico.				
			1	1,00		
					1,00	119,08
16.1	u	HIDROLIMPIADORA DE ALTA PRESIÓN				
		- Descripción: Suministro de máquina de alta presión para limpieza de 1.5CV de potencia.				
		- Incluye: Todo tipo de accesorios (boquillas, mangos...).				
			1	1,00		
					1,00	153,51
E16MFI010	ud	SILLÓN TELA P/DIRECCIÓN RUEDAS				
		Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.				
		Presupuestos anteriores		2,00		
					2,00	386,30
E16MFD110	ud	MESA REUNIÓN REDONDA PIE METÁLICO				
		Mesa de reuniones redonda con tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado y pie metálico en negro, medidas: 1200 mm. de diámetro x 730 mm. de altura.				
		Presupuestos anteriores		1,00		
					1,00	367,49
E16MC040	ud	DOTACIÓN ELECTRODOM. P/COCINA.				
		Dotación completa de electrodomésticos de calidad estándar para una cocina, compuesta por: placa de cocina vitrocerámica 4 fuegos, horno eléctrico empotrable, campana extractora de 60 cm., lavadora, lavavajillas y frigorífico panelables, incluso montaje de los mismos, instalados y funcionando. (No se incluyen los muebles de cocina).				
		Presupuestos anteriores		1,00		
					1,00	2.746,78
E16MC010	m.	AMUEBLAMIENTO COCINA FORMICA				
		Amueblamiento de cocinas, con muebles de formica de calidad estándar, formado por muebles bajos y altos, encimera plastificada, zócalo inferior, cornisa superior y remates, totalmente montada, sin incluir electrodomésticos, ni fregadero.				
		Presupuestos anteriores		1,00		
					1,00	336,89
E16MFD060	ud	MESA ORDENADOR NIVEL MED. 1200x600x730				
		Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.				
		Presupuestos anteriores		1,00		
					1,00	219,36
						219,36
		<b>TOTAL CAPÍTULO 18 MOBILIARIO Y EQUIPOS .....</b>				<b>5.374,17</b>

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CAPÍTULO 19 PLAN DE GESTION DE RCD'S

E045	1	Plan de Gestion de RD's				
		Presupuestos anteriores	1,00			
				1,00	5.241,28	5.241,28
		TOTAL CAPÍTULO 19 PLAN DE GESTION DE RCD'S .....				5.241,28

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### CAPÍTULO 20 SEGURIDAD Y SALUD

E046

Estudio de Seguridad y Salud

Presupuestos anteriores

1,00

1,00

29.812,35

29.812,35

**TOTAL CAPÍTULO 20 SEGURIDAD Y SALUD ..... 29.812,35**

**TOTAL ..... 1.381.090,88**



# CUADRO DE PRECIOS 1

## CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.01	m2	<b>EXPLAN/REF/NIV.TERRENO A MÁQ.</b> Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	0,31
01.02	m3	<b>DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO</b> Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,46
01.03	m3	<b>TERRAPLÉN</b> Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	2,07
01.04	m2	<b>DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	0,40
01.05	m3	<b>GRAVA-EMULS. ÁRIDOS 25% MACHAQ.</b> Grava-emulsión fabricada en central, tipo GEA-1 o GEA-2, con 25% áridos procedentes de machaqueo y emulsión ECL-2, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, excepto emulsión. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.	VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	22,31
01.06	m3	<b>EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO</b> Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	ONCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	11,58
01.07	m3	<b>ZAHORRA NATURAL EN SUBBASE IP=0</b> Zahorra natural (husos ZN40/ZN25/ZN20) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor y con índice de plasticidad cero, medido sobre perfil.	ONCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	11,40
01.08	m3	<b>EXC.ZANJA SANEAM. T.FLOJO MEC.</b> Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	DOCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	12,69

# CUADRO DE PRECIOS 1

## CAPÍTULO 02 RED DE SANEAMIENTO

02.01	m.	<b>TUBERÍA HGÓN.ENCH/CAMP.D=50cm</b> Tubería enterrada de hormigón en masa de enchufe campana, con junta de goma, de 50 cm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río 10 cm. espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	42,36
		CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
02.02	m.	<b>TUBERÍA HGÓN.ENCH/CAMP.D=40cm</b> Tubería enterrada de hormigón en masa de enchufe campana, con junta de goma, de 40 cm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río 10 cm. espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	27,98
		VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
02.03	m.	<b>CANAL DREN.HGÓN.PREF.C/REJ.GALV.</b> Canal de drenaje superficial para zonas de carga ligera (áreas peatonales, parques, etc.), formado por piezas de hormigón prefabricadas, de 100x14,1x12,5 cm. de medidas exteriores, sin pendiente incorporada, tipo domiciliario, colocadas sobre una base de hormigón en masa HM-12,5/B/16, incluso con rejilla de acero galvanizado y p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, totalmente montado y nivelado, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.	46,79
		CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
02.04	m.	<b>TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm</b> Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	18,12
		DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
02.05	m.	<b>TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm</b> Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	14,55
		CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02.06	m.	<b>BAJANTE DE PVC SERIE F. 110 mm.</b> Bajante de PVC serie F, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5.	12,87
		DOCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
02.07	m.	<b>CANALÓN DE PVC DE 25 cm.</b> Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	28,93
		VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02.08	ud	<b>ARQUETA PREF. PVC 40x40 cm.</b> Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	115,22
		CIENTO QUINCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
02.09	ud	<b>FOSA SÉPT.PREF.POLIÉST.140/225cm</b> Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 140 cm. de diámetro y 225 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/B/32/I de 15 cm de espesor, totalmente instalada y lista para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-15/B/32, de 15 cm. de espesor sobre la instalación, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.	1.459,34
		MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.10	m.	<b>TUBERÍA POLIPROPILENO 50 mm.</b> Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa, con paredes de 10 cm de espesor, y con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 40x40x40 cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón, con junta de goma perimetral produciendo un cierre hermético, y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/32/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	76,64

## CUADRO DE PRECIOS 1

SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO  
CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

## CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES

03.01	m.	<b>BORDI.HORM.MONOCA.OMEGA 12-13x30</b>	11,47
		Bordillo de hormigón monocapa, sección tipo omega, de 12-13x30 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.	
		ONCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
03.02	m²	<b>Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y</b>	7,66
		Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.	
		SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.03	m3	<b>HORM HA-25/B/16/Ila MUROS V.MAN.</b>	86,00
		Hormigón para armar HA-25/B/16/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 16 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE 08 y DB-SE-C.	
		OCHENTA Y SEIS EUROS	
03.04	m2	<b>SOLER.HA-25/B/16/Ila 15cm.#15x15/8</b>	21,21
		Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/16/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C.	
		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
03.05	m³	<b>Viga centradora, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido c</b>	181,27
		Viga centradora, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 111,3 kg/m³.	
		CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
03.06	m³	<b>Viga de atado, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con</b>	119,27
		Viga de atado, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 47,6 kg/m³.	
		CIENTO DIECINUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
03.07	m³	<b>Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricad</b>	127,00
		Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 45,1 kg/m³.	
		CIENTO VEINTISIETE EUROS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS

04.01	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfil laminado en caliente, de las series HEB, con uniones soldadas en obra.	UN	EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1,95
04.02	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfil laminado en caliente, de las series IPE, con uniones soldadas en obra.	UN	EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1,95
04.03	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfil laminado en caliente, de las series Redondos, con uniones soldadas en obra.	UN	EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1,95
04.04	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 33,9 cm de longitud total, soldados.	QUINCE	EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	15,96
04.05	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 34,8 cm de longitud total, soldados.	TREINTA Y UN	EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	31,46

## CUADRO DE PRECIOS 1

### CAPÍTULO 05 SOLERAS

05.01	t.	M.B.C.TIPO DRENANTE PA-12 D.A<20	15,56
		Mezcla bituminosa en caliente tipo drenante PA-12 en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún modificado.	
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## CAPÍTULO 06 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

06.01	ud	<b>PUERTA ABAT. BARR. 30x30 2 H. 4x2 m.</b> Puerta de dos hojas abatibles de 4x2 m. para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 60x40x1,5 mm., barros de 30x30x1,5 mm. y columnas de fijación de 100x100x2 mm. galvanizado en caliente Z-275 por inmersión, i/herrajes de colgar y seguridad, pasador de pie, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	1.087,27
		MIL OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
06.02	m2	<b>FÁB.LADR. C/V-7 1/2p. ROJO</b> Fábrica de ladrillo cara vista rojo de 25x12x7 cm. de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	31,79
		TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
06.03	ud	<b>PUERTA CORR. S/CARRIL TUBO 6x2</b> Puerta corredera sobre carril de una hoja de 6x2 m. formada por bastidor de tubo de acero laminado 80x40x1,5 mm. y barros de 30x30x1,5 mm. galvanizado en caliente por inmersión Z-275 provistas de cojinetes de fricción, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, poste de tope y puente guía provistos de rodillos de teflón con ajuste lateral, orejitas para cerradura, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	2.676,96
		DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
06.04	m.	<b>M.ANUD.GALV.150x18x30/100 1,50m.</b> Cercado de 1,50 m. de altura realizado con malla anudada galvanizada en caliente, trama 150x18x30/100 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con hormigón HM-12,5/P/20.	12,67
		DOCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
06.05	m.	<b>MALLA S/T GALV. 40/14 h=2,00 m.</b> Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (tipo M-10)	19,28
		DIECINUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
06.06	m2	<b>FÁB.BLOQ.TERMOARCILLA 30x19x14</b> Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, mortero tipo M-10, rellenos de hormigón HA-25/P/20/I y armaduras según normativa DB-SE-F y RC-08., i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	20,60
		VEINTE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### CAPÍTULO 07 CUBIERTAS

07.01	m2	CUB.FIBROC. GRANONDA COLOR	23,78
		Cubierta de placas fibrocemento granonda terra en color arcilla, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, medida en verdadera magnitud. Según DB-HS.	
		VEINTITRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

### CAPÍTULO 08 REVESTIMIENTOS

08.01	m2	ENFOSC. MAESTR.-FRATAS. M-15 VER. >3 m. Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río (M-15) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje (apartir de 3 m de altura), medido deduciendo huecos. Según RC-08.	19,06
DIECINUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS			

## CUADRO DE PRECIOS 1

### CAPÍTULO 09 IMPERMEABILIZACIÓN

09.01	m2	GEOMEMBRANA IMPERM. 420 g/m2	17,83
		Colocación de geomembrana de protección frente a las infiltraciones de 420 g/m2 y 0,85 mm. de grosor, compuesta de polietileno de alta y baja densidad y laminado no tejido por las dos caras, presentado en rollos de 2 m. de ancho y 100 de largo, sujetándose al terreno mediante apertura de zanja de 15x15 cm. y cubrición de los bordes con tierra.	
			DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

### CAPÍTULO 10 PAVIMENTOS

10.01	m2	SOL.GRES PORCEL. ANTIDES. 30x30cm.T/D C/SOL. Solado de baldosa de gres antideslizante de gran resistencia de 30x30 cm., recibido con adhesivo flexible para materiales porcelánicos, rejuntado con tapajuntas flexible y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. Según RC-08 y condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.	43,66
CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS			

## CUADRO DE PRECIOS 1

### CAPÍTULO 11 CARPINTERIA METÁLICA

11.01	ud	<b>VENT.AL.LB.PRACT.1 HOJA 60x120cm</b>	107,84
		Ventana practicable de 1 hoja de aluminio lacado blanco, de 60x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		CIENTO SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
11.02	ud	<b>PUERTA AL.LB.VAIVÉN 1H. 90x210cm</b>	298,97
		Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
11.03	ud	<b>VENT.AL.LB.BASCULANTE 60x60cm.</b>	113,30
		Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio lacado blanco, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		CIENTO TRECE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
11.04	ud	<b>BALCON.AL.LB.CORRED.2H.200x210cm</b>	269,83
		Balconera corredera de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 200x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## CAPÍTULO 12 INSTALACION ELÉCTRICA

12.01	ud	Cuadro mando y protección naves	DOSCIENTOS SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS	206,01
12.02	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.Según REBT.	DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	229,11
12.03	ud	PUNTO LUZ SENCILLO Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado. Según REBT.	VEINTIUN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	21,69
12.04	ud	PUNTO LUZ CONMUTADO Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.Según REBT.	CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	41,72
12.05	ud	BASE ENCHUFE NORMAL Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.Según REBT.	DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	19,76
12.06	ud	BLQ.AUTO.EMER. 30 lm. Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. Según REBT y DB-SI.	CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	56,60
12.07	ud	REGLETA DE SUPERFICIE 2x36 W. Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.	SETENTA Y TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS	73,11
12.08	ud	PROYECTOR SIMÉ. LÁMPARA VM 250 W. Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de mercurio de 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	294,76
12.09	m.	CIRCUITO TRIF. COND. Cu 2,5 mm <sup>2</sup> . Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm <sup>2</sup> . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.	NUEVE EUROS	9,00
12.10	m.	CIRCUITO TRIF. COND. Cu 1,5 mm <sup>2</sup> . Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm <sup>2</sup> . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.	OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	8,53

## CUADRO DE PRECIOS 1

12.11	m.	<b>CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm2</b> Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	6,35
		SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
12.12	ud	<b>CUADRO PROTEC.SERV.COMUNES</b> Cuadro protección servicios comunes, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial de 2x40 A., 30 mA., cinco PIAS (I+N) de 10 A., un PIA de 4x25 A. para línea de ascensor, minuterio para temporizado del alumbrado de escalera. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.Según REBT.	436,95
		CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
12.13	m.	<b>LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x95mm2</b> Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x95 mm2, con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. Totalmente instalada, incluyendo conexionado.Según REBT.	62,09
		SESENTA Y DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
12.14	ud	<b>POSTE HA.h=8m.ESF.PUNTA 250kg/m2</b> Suministro y colocación de poste de hormigón armado vibrado para conducciones eléctricas de baja tensión, con una altura total de 8 metros y un esfuerzo en punta de 250 kg/m2. Cogolla de dimensiones hasta 110x145 mm. y una conocida en cara ancha de 22 mm por metro y en cara estrecha de 12 mm por metro. Con un empotramiento de 1,3 m; incluso excavación y hormigonado de zapata de 0,65x0,50 m y una profundidad de 1,40 m, i/ maquinaria de elevación y p.p. de medios auxiliares.	421,98
		CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN INCENDIOS

13.01	ud	SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR	10,78
		Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	
		DIEZ EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
13.02	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC	69,82
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	
		SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## CAPÍTULO 14 FONTANERÍA, ACS Y CALEFACCIÓN

14.01	ud	<b>DEPÓSITO GASÓLEO 600 l.</b> Depósito de gasóleo C de 600 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación, i/ capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3", tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.	1.193,84
		MIL CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
14.02	ud	<b>CALD. CHAPA ACERO 70.000 kcal/h</b> Caldera de chapa de acero de 70.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, totalmente instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas. Según R.I.T.E.	4.361,24
		CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
14.03	ud	<b>BATERÍA 4 PANELES 2,5 m2 SELECTIVOS</b> Batería de 4 paneles solares planos de aluminio con dimensiones (2190 x 1290 x 90) mm y 51 kg. de peso cada uno. Superficie total 11,20 m2 y superficie útil de captación 10,32 m2. Colector de cobre revestido con una capa de cromo negro, conexiones a 3/4" y presión máxima de trabajo 8 bar. Instalado sobre cubierta inclinada mediante una estructura de soporte de acero galvanizado con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, purgador, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	3.215,72
		TRES MIL DOSCIENTOS QUINCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
14.04	ud	<b>CIR. PRIMARIO 4-6 CAPT.</b> Circuito primario completo para un sistema de energía solar forzado con 4-6 captadores de 8 - 14 m2 de superficie total, con una distancia de 15 m entre el captador y acumulador, 10 m en interior y 5 m en intemperie. Incluye tuberías de cobre aisladas, estación de bombeo solar, vaso de expansión solar y fluido caloportador, totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.	1.753,03
		MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS	
14.05	ud	<b>ACUMULADOR INERCIA C/ SERPENTÍN 800 l.</b> Suministro e instalación de depósito inter-acumulador solar de inercia de acero de calidad St 37/2 de 800 l., altura 1785 mm, diámetro 990 mm y con temperatura máxima de 95°. Serpentin solar de 2,3 m2 de superficie de intercambio y temperatura máxima de trabajo de 110°. Protección catódica por ánodo de magnesio. Aislamiento térmico de espuma de poliuretano libre de CFC y revestido con camisa de plástico. Incluso transporte, montaje, válvulas de corte y seguridad (conducida), p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	2.202,86
		DOS MIL DOSCIENTOS DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
14.06	ud	<b>SIST. DIST. ACS SOLAR CERRADO 8 VIV.</b> Circuito de distribución cerrado de ACS solar para edificio de 8 viviendas en altura. Incluye sistema de tuberías de cobre aislados con coquilla de espuma elastomérica, vaso de expansión, doble bomba de circulación, válvulas de equilibrado, llaves de corte, etc. Totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.	3.018,34
		TRES MIL DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
14.07	ud	<b>SIST. COMPLETO LLEN. GR. PRESIÓN</b> Suministro y colocación de sistema de llenado incorporando grupo de presión con presostato ajustable, depósito de fibra mineral de 100 litros para fluido calor-portador de una instalación de energía solar; Válvula de antirretorno, conexión a red y llave de llenado, incluso 50l de caloportador totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.	1.209,59
		MIL DOSCIENTOS NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

14.08	ud	<b>CENTRALITA SOLAR 4 ENT. 2 SALIDAS</b> Centralita solar de regulación con display LCD que muestra temperatura de captadores y acumulador, con dispositivo antihielo. Programable con 9 programas predefinidos para distintas configuraciones de instalación. Cuatro entradas para sondas, dos salidas de relé. Incluyendo 2 sondas de temperatura, p.p. de instalación eléctrica hasta batería de captadores y acumuladores. Incluso montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	461,06
		CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
14.09	ud	<b>CUADRO DIST.PROTEC.CALEFACCIÓN CENTR.</b> Cuadro de distribución y protección para circuitos de calefacción centralizada formado por caja de doble aislamiento de empotrar, una puerta 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático magnetotérmico 2x32 A, y un interruptor automático diferencial 2x40 A, 300 mA, incluyendo cableado y conexionado. Según REBT.	214,44
		DOSCIENTOS CATORCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
14.10	ud	<b>INTERCAMBIADOR PLACAS ACERO INOX. INDIV. 37kW</b> Kit de intercambiador de placas de acero inoxidable termosoldado de 208 x 78 x 79 mm, de 30 placas, conexiones de 3/4" y potencia 37 kW, y válvula de paso todo-nada de 3/4" controlada por presostato en circuito de consumo. Incluso llaves de corte, aislamiento, transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	569,17
		QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
14.11	ud	<b>VÁLVULA 2 VÍAS TIPO ZONA 3/4"</b> Suministro y colocación de válvula de 2 vías tipo zona, cuerpo de latón fundido con conexiones de 3/4" macho, con motor todo-nada con alimentación a 220 V; colocada mediante unión rosca-da, totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.	78,99
		SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
14.12	ud	<b>PLANTILLA CALDERA VÁLV. 3 VÍAS SOLAR</b> Suministro y colocación de plantilla "solar" para caldera de gas, incorporando válvula termostá-tica mezcladora regulable por el usuario, y by-pass de caldera para meses de alta radiación. To-talmente conectado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.	157,48
		CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
14.13	ud	<b>DISIPADOR POR CONVECCIÓN 4kW</b> Disipador por convección de 4 kw instalado en paralelo con batería de paneles, con válvula ter-mostática de desvío de 3 vías, con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de cor-te, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	677,28
		SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
14.14	ud	<b>Juego sondas de nivel</b>	68,06
		SESENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
14.15	ud	<b>Interrup.horario digit.bipol.16A</b>	77,51
		SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
14.16	ud	<b>Cuadro mando electrobomba 5 CV</b>	433,66
		CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
14.17	ud	<b>Electrobomba sumergible 2 CV</b>	644,63
		SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
14.18	ud	<b>Electrob.cent.monoc.vert.5,5 CV</b>	643,16
		SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

14.19	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/2" 40mm. Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	51,77
		CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
14.20	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 2" 50mm. Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	72,62
		SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
14.21	ud	LLAVE DE ESFERA DE 2" 50 mm. Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	22,19
		VEINTIDOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
14.22	ud	LLAVE DE ESFERA 1 1/2" 40 mm. Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	15,89
		QUINCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
14.23	ud	LLAVE DE ESFERA DE 1" 25 mm. Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	8,44
		OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
14.24	ud	LLAVE DE ESFERA DE 3/4" 20 mm. Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	6,88
		SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
14.25	m.	TUBERÍA POLIETILENO 20 mm. 3/4" Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	4,42
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
14.26	m.	TUBERÍA POLIETILENO 25 mm. 1" Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	5,25
		CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
14.27	m.	TUBERÍA POLIETILENO 32 mm. 1 1/4" Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	6,86
		SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
14.28	m.	TUBERÍA POLIETILENO 40 mm. 1 1/2" Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	9,06
		NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

14.29	<p><b>m. TUBERÍA POLIETILENO 50 mm. 2"</b></p> <p>Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.</p>	12,12
	DOCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
14.30	<p><b>m. TUBERÍA DE PVC-C 50mm.</b></p> <p>Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial. Según DB-HS 4.</p>	56,12
	CINCUENTA Y SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
14.31	<p><b>m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm</b></p> <p>Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.</p>	14,55
	CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
14.32	<p><b>m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm</b></p> <p>Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.</p>	18,12
	DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
14.33	<p><b>m. TUBERÍA FUNDICIÓN PRESIÓN 80 mm.</b></p> <p>Tubería de fundición de presión, para abastecimiento de agua potable, de 80 mm. de diámetro nominal, en instalaciones generales interiores y exteriores, para agua fría, con p.p. de piezas especiales de fundición y juntas, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 6 metros y sin protección superficial. Según DB-HS 4.</p>	44,36
	CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
14.34	<p><b>m. SONDEO ROTOPERCUSIÓN D=6" 100-200 m.</b></p> <p>Sondeo a rotoperCUSIÓN de 6" de diámetro de perforación, para captación de aguas subterráneas, y profundidades comprendidas entre 100 y 200 m., incluso transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.</p>	51,75
	CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### CAPÍTULO 15 PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECIFICOS

15.01	m2	<b>PINTURA PLÁSTICA ACRÍLICA LISA</b> Pintura acrílica plástica aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	8,90
		OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
15.02	m2	<b>PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN</b> Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.	9,31
		NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### CAPÍTULO 16 EQUIPAMIENTO GANADERO

16.01	u	<b>Cubiculo de tubos de acero de 2" de diametro</b> El cubiculo estará formado por tubo de acero galvanizado de 2" de diametro	74,20
		SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
16.02	u	<b>Bebedero volteable de 140 litros</b> Bebedero volteable de acero inoxidable con una capacidad de 140 litros	190,80
		CIENTO NOVENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
16.03	u	<b>6 cornadizas autoblocantes de 0.7 m por plaza</b> 6 cornadizas autoblocantes de 70 centímetros de ancho de plaza en tubo de 1" y 1" 1/4 galvanizado o en tubo de 1" 1/4 y 2" galvanizado, cierre automatico y de seguridad con una longitud de 4.90 metros	307,40
		TRESCIENTOS SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
16.04	u	<b>6 cornadizas autoblocantes de 0.54 m por plaza</b> 6 cornadizas autoblocantes de 54 centímetros de ancho de plaza en tubo de 1" y 1" 1/4 galvanizado o en tubo de 1" 1/4 y 2" galvanizado, cierre automatico y de seguridad con una longitud de 3.24 metros	222,60
		DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
16.05	u	<b>6 cornadizas autoblocantes de 0.38 m por plaza</b> 6 cornadizas autoblocantes de 38 centímetros de ancho de plaza en tubo de 1" y 1" 1/4 galvanizado o en tubo de 1" 1/4 y 2" galvanizado, cierre automatico y de seguridad con una longitud de 3.08 metros	201,40
		DOSCIENTOS UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
16.06	u	<b>Manga para sujeccion de ganado</b> Manga para sujeccion de ganado en tubo galvanizado	916,90
		NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
16.07	u	<b>Cancillas para vacuno tipo C2</b> cancillas para vacuno extensibles tipo c1 de 1.37 metros de altura y 1"1/2 galvanizado minimo. Un espacio entre huecos interiores de 0.98 m por 0.36 m	71,02
		SETENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	
16.08	u	<b>Cancillas para vacuno tipo C1</b> cancillas para vacuno extensibles tipo c1 de 0.80 metros de altura y 1"1/2 galvanizado minimo. Un espacio entre huecos interiores de 0.8 m por 0.22 m	60,42
		SESENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### CAPÍTULO 17 EQUIPAMIENTO PREFABRICADO

17.01	<b>Modulo sanitario prefabricado y aislado</b>		5.489,74
	Modulo prefabricado metálico compuesto por paneles sandwich desmontables. formados por chapa prelacada mocronervada de 0.4 mm de espesor en ambas caras, con 29.2 mm de espuma de poliuretano inyectado, incluso puerta exterior de doble chapa de acero, ventanas sistema eléctrico y calefacción de 6 x 2.35 x 2.28 m con piezas sanitarias de givra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante, puertas de acero galvanizado de 0.70 x 0.20 en los compartimentos de turcas y cortinas en las duchas abiertas por la parte exterior	CINCO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
17.02	<b>Modulo prefabricado adosable</b>		3.051,74
	Modulo prefabricado metálico compuesto por paneles sandwich desmontables. formados por chapa prelacada mocronervada de 0.4 mm de espesor en ambas caras, con 29.2 mm de espuma de poliuretano inyectado, incluso puerta exterior de doble chapa de acero, ventanas sistema eléctrico y calefacción.	TRES MIL CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
17.03	<b>Modulo Box Individual poliester</b>		437,78
	Ud box individual realizado en poliester multicapa con aislamiento incl-so pp de molde	CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
17.04	<b>Box de poliester para 6 plazas</b>		1.303,80
	Ud Box para 6 plazas de dimensiones 6 x 2 m, realizado en poliester multicapa incluso pp cornadizas de cierre puerta y huecos	MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## CAPÍTULO 18 MOBILIARIO Y EQUIPOS

18.01	u	<b>MOBILIARIO VESTUARIO</b>	109,71
		- Descripción: Suministro de conjunto mobiliario para vestuario formado por cinco taquillas con cerradura individual con dos llaves, un banco sin respaldo estándar y tres perchas redondas para pared.	
		CIENTO NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
18.02	u	<b>EQUIPO INFORMÁTICO</b>	548,75
		- Descripción: Suministro de equipo informático.	
		QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
18.03	u	<b>FRIGORÍFICO</b>	119,08
		- Descripción: Suministro de frigorífico.	
		CIENTO DIECINUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
18.04	u	<b>HIDROLIMPIADORA DE ALTA PRESIÓN</b>	153,51
		- Descripción: Suministro de máquina de alta presión para limpieza de 1.5CV de potencia.	
		- Incluye: Todo tipo de accesorios (boquillas, mangos...).	
		CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
18.05	ud	<b>SILLÓN TELA P/DIRECCIÓN RUEDAS</b>	386,30
		Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.	
		TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
18.06	ud	<b>MESA REUNIÓN REDONDA PIE METÁLICO</b>	367,49
		Mesa de reuniones redonda con tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado y pie metálico en negro, medidas: 1200 mm. de diámetro x 730 mm. de altura.	
		TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
18.07	ud	<b>DOTACIÓN ELECTRODOM. P/COCINA.</b>	2.746,78
		Dotación completa de electrodomésticos de calidad estándar para una cocina, compuesta por: placa de cocina vitrocerámica 4 fuegos, horno eléctrico empotrable, campana extractora de 60 cm., lavadora, lavavajillas y frigorífico panelables, incluso montaje de los mismos, instalados y funcionando. (No se incluyen los muebles de cocina).	
		DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
18.08	m.	<b>AMUEBLAMIENTO COCINA FORMICA</b>	336,89
		Amueblamiento de cocinas, con muebles de formica de calidad estándar, formado por muebles bajos y altos, encimera plastificada, zócalo inferior, cornisa superior y remates, totalmente montada, sin incluir electrodomésticos, ni fregadero.	
		TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
18.09	ud	<b>MESA ORDENADOR NIVEL MED. 1200x600x730</b>	219,36
		Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.	
		DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### CAPÍTULO 19 PLAN DE GESTION DE RCD'S

19.01	1	Plan de Gestion de RD's
-------	---	-------------------------

5.241,28

CINCO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con  
VEINTIOCHO CÉNTIMOS



## CUADRO DE PRECIOS 1

### CAPÍTULO 20 SEGURIDAD Y SALUD

20.01 Estudio de Seguridad y Salud

29.812,35

VEINTINUEVE MIL OCHOCIENTOS DOCE EUROS con  
TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.01	<b>m2 EXPLAN/REF/NIV.TERRENO A MÁQ.</b> Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	Maquinaria.....	0,29
		Suma la partida .....	0,29
		Costes indirectos..... 6,00%	0,02
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,31</b>
01.02	<b>m3 DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO</b> Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	Mano de obra .....	0,26
		Maquinaria.....	4,89
		Suma la partida .....	5,15
		Costes indirectos..... 6,00%	0,31
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,46</b>
01.03	<b>m3 TERRAPLÉN</b> Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	Mano de obra .....	0,33
		Maquinaria.....	1,62
		Suma la partida .....	1,95
		Costes indirectos..... 6,00%	0,12
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,07</b>
01.04	<b>m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra .....	0,06
		Maquinaria.....	0,32
		Suma la partida .....	0,38
		Costes indirectos..... 6,00%	0,02
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,40</b>
01.05	<b>m3 GRAVA-EMULS. ÁRIDOS 25% MACHAQ.</b> Grava-emulsión fabricada en central, tipo GEA-1 o GEA-2, con 25% áridos procedentes de machaqueo y emulsión ECL-2, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, excepto emulsión. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.	Mano de obra .....	1,64
		Maquinaria.....	9,59
		Resto de obra y materiales .....	9,82
		Suma la partida .....	21,05
		Costes indirectos..... 6,00%	1,26
01.06	<b>m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO</b> Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>22,31</b>
		Mano de obra .....	1,60
		Maquinaria.....	9,32
		Suma la partida .....	10,92
		Costes indirectos..... 6,00%	0,66
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>11,58</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

01.07

m3 ZAHORRA NATURAL EN SUBBASE IP=0

Zahorra natural (husos ZN40/ZN25/ZN20) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor y con índice de plasticidad cero, medido sobre perfil.

Mano de obra .....	0,40
Maquinaria.....	2,78
Resto de obra y materiales .....	7,57
Suma la partida .....	10,75
Costes indirectos..... 6,00%	0,65
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>11,40</b>

01.08

m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.FLOJO MEC.

Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra .....	8,94
Maquinaria.....	3,03
Suma la partida .....	11,97
Costes indirectos..... 6,00%	0,72
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>12,69</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 02 RED DE SANEAMIENTO

02.01	m. TUBERÍA HGÓN.ENCH/CAMP.D=50cm Tubería enterrada de hormigón en masa de enchufe campana, con junta de goma, de 50 cm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río 10 cm. espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	Mano de obra .....	11,06
		Maquinaria.....	7,71
		Resto de obra y materiales .....	21,19
		Suma la partida .....	39,96
		Costes indirectos..... 6,00%	2,40
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>42,36</b>
02.02	m. TUBERÍA HGÓN.ENCH/CAMP.D=40cm Tubería enterrada de hormigón en masa de enchufe campana, con junta de goma, de 40 cm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río 10 cm. espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	Mano de obra .....	10,53
		Resto de obra y materiales .....	15,87
		Suma la partida .....	26,40
		Costes indirectos..... 6,00%	1,58
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>27,98</b>
02.03	m. CANAL DREN.HGÓN.PREF.C/REJ.GALV. Canal de drenaje superficial para zonas de carga ligera (áreas peatonales, parques, etc.), formado por piezas de hormigón prefabricadas, de 100x14,1x12,5 cm. de medidas exteriores, sin pendiente incorporada, tipo domiciliario, colocadas sobre una base de hormigón en masa HM-12,5/B/16, incluso con rejilla de acero galvanizado y p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, totalmente montado y nivelado, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.	Mano de obra .....	7,95
		Resto de obra y materiales .....	36,19
		Suma la partida .....	44,14
		Costes indirectos..... 6,00%	2,65
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>46,79</b>
02.04	m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	Mano de obra .....	2,63
		Resto de obra y materiales .....	14,46
		Suma la partida .....	17,09
		Costes indirectos..... 6,00%	1,03
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>18,12</b>
02.05	m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	Mano de obra .....	2,63
		Resto de obra y materiales .....	11,10
		Suma la partida .....	13,73
		Costes indirectos..... 6,00%	0,82
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>14,55</b>
02.06	m. BAJANTE DE PVC SERIE F. 110 mm. Bajante de PVC serie F, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5.	Mano de obra .....	2,40
		Resto de obra y materiales .....	9,74
		Suma la partida .....	12,14

## CUADRO DE PRECIOS 2

		Costes indirectos.....	6,00%	0,73
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>12,87</b>
02.07	<b>m. CANALÓN DE PVC DE 25 cm.</b> Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
		Mano de obra .....		4,00
		Resto de obra y materiales .....		23,29
		Suma la partida .....		27,29
		Costes indirectos.....	6,00%	1,64
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>28,93</b>
02.08	<b>ud ARQUETA PREF. PVC 40x40 cm.</b> Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.			
		Mano de obra .....		19,62
		Resto de obra y materiales .....		89,08
		Suma la partida .....		108,70
		Costes indirectos.....	6,00%	6,52
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>115,22</b>
02.09	<b>ud FOSA SÉPT.PREF.POLIÉST.140/225cm</b> Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 140 cm. de diámetro y 225 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/B/32/I de 15 cm de espesor, totalmente instalada y lista para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-15/B/32, de 15 cm. de espesor sobre la instalación, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el DB-HS5.			
		Mano de obra .....		63,19
		Resto de obra y materiales .....		1.313,55
		Suma la partida .....		1.376,74
		Costes indirectos.....	6,00%	82,60
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>1.459,34</b>
02.10	<b>m. TUBERÍA POLIPROPILENO 50 mm.</b> Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa, con paredes de 10 cm de espesor, y con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 40x40x40 cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón, con junta de goma perimetral produciendo un cierre hermético, y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/32/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.			
		Mano de obra .....		25,11
		Maquinaria.....		4,63
		Resto de obra y materiales .....		42,56
		Suma la partida .....		72,30
		Costes indirectos.....	6,00%	4,34
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>76,64</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES

03.01	m. BORDI.HORM.MONOCA.OMEGA 12-13x30 Bordillo de hormigón monocapa, sección tipo omega, de 12-13x30 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.	Mano de obra .....	3,23
		Resto de obra y materiales .....	7,59
		Suma la partida .....	10,82
		Costes indirectos..... 6,00%	0,65
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>11,47</b>
03.02	m² Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.	Mano de obra .....	1,67
		Resto de obra y materiales .....	5,56
		Suma la partida .....	7,23
		Costes indirectos..... 6,00%	0,43
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,66</b>
03.03	m3 HORM HA-25/B/16/Ila MUROS V.MAN. Hormigón para armar HA-25/B/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 16 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso vertido por medios manuales, vi-brado,curado y colocado. Según EHE 08 y DB-SE-C.	Mano de obra .....	15,01
		Maquinaria.....	1,22
		Resto de obra y materiales .....	64,90
		Suma la partida .....	81,13
		Costes indirectos..... 6,00%	4,87
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>86,00</b>
03.04	m2 SOLER.HA-25/B/16/Ila 15cm.#15x15/8 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/16/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C.	Mano de obra .....	2,92
		Maquinaria.....	0,22
		Resto de obra y materiales .....	16,87
		Suma la partida .....	20,01
		Costes indirectos..... 6,00%	1,20
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>21,21</b>
03.05	m³ Viga centradora, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido c Viga centradora, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 111,3 kg/m³.	Mano de obra .....	1,64
		Resto de obra y materiales .....	169,37
		Suma la partida .....	171,01
		Costes indirectos..... 6,00%	10,26
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>181,27</b>
03.06	m³ Viga de atado, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con Viga de atado, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 47,6 kg/m³.	Mano de obra .....	1,64
		Resto de obra y materiales .....	110,88
		Suma la partida .....	112,52
		Costes indirectos..... 6,00%	6,75
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>119,27</b>
03.07	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricad Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 45,1 kg/m³.	Mano de obra .....	8,28
		Resto de obra y materiales .....	111,53
		Suma la partida .....	119,81
		Costes indirectos..... 6,00%	7,19
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>127,00</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS

04.01	kg	<b>Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfil</b> Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, de las series HEB, con uniones soldadas en obra.	Mano de obra .....	0,44
			Resto de obra y materiales .....	1,40
			Suma la partida .....	1,84
			Costes indirectos..... 6,00%	0,11
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,95</b>
04.02	kg	<b>Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfil</b> Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, de las series IPE, con uniones soldadas en obra.	Mano de obra .....	0,44
			Resto de obra y materiales .....	1,40
			Suma la partida .....	1,84
			Costes indirectos..... 6,00%	0,11
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,95</b>
04.03	kg	<b>Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfil</b> Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, de las series Redondos, con uniones soldadas en obra.	Mano de obra .....	0,44
			Resto de obra y materiales .....	1,40
			Suma la partida .....	1,84
			Costes indirectos..... 6,00%	0,11
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,95</b>
04.04	Ud	<b>Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm</b> Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 33,9 cm de longitud total, soldados.	Mano de obra .....	7,96
			Resto de obra y materiales .....	7,10
			Suma la partida .....	15,06
			Costes indirectos..... 6,00%	0,90
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>15,96</b>
04.05	Ud	<b>Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm</b> Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 34,8 cm de longitud total, soldados.	Mano de obra .....	11,31
			Resto de obra y materiales .....	18,37
			Suma la partida .....	29,68
			Costes indirectos..... 6,00%	1,78
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>31,46</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 05 SOLERAS

05.01

t. M.B.C.TIPO DRENANTE PA-12 D.A<20

Mezcla bituminosa en caliente tipo drenante PA-12 en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún modificado.

Mano de obra .....	0,65
Maquinaria.....	5,55
Resto de obra y materiales .....	8,48
Suma la partida .....	14,68
Costes indirectos..... 6,00%	0,88
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>15,56</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 06 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

06.01	ud	<b>PUERTA ABAT. BARR. 30x30 2 H. 4x2 m.</b> Puerta de dos hojas abatibles de 4x2 m. para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 60x40x1,5 mm., barrotes de 30x30x1,5 mm. y columnas de fijación de 100x100x2 mm. galvanizado en caliente Z-275 por inmersión, i/herrajes de colgar y seguridad, pasador de pie, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	Mano de obra .....	123,24
			Resto de obra y materiales .....	902,49
			Suma la partida .....	1.025,73
			Costes indirectos..... 6,00%	61,54
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.087,27</b>
06.02	m2	<b>FÁB.LADR. C/V-7 1/2p. ROJO</b> Fábrica de ladrillo cara vista rojo de 25x12x7 cm. de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, i/replanteo, nivelación y aplo- mado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y me- dios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	Mano de obra .....	18,36
			Resto de obra y materiales .....	11,63
			Suma la partida .....	29,99
			Costes indirectos..... 6,00%	1,80
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>31,79</b>
06.03	ud	<b>PUERTA CORR. S/CARRIL TUBO 6x2</b> Puerta corredera sobre carril de una hoja de 6x2 m. formada por bastidor de tubo de acero lami- nado 80x40x1,5 mm. y barrotes de 30x30x1,5 mm. galvanizado en caliente por inmersión Z-275 provistas de cojinetes de fricción, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, poste de tope y puente guía provistos de rodillos de teflón con ajuste lateral, orejitas para cerradura, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	Mano de obra .....	184,86
			Resto de obra y materiales .....	2.340,57
			Suma la partida .....	2.525,43
			Costes indirectos..... 6,00%	151,53
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.676,96</b>
06.04	m.	<b>M.ANUD.GALV.150x18x30/100 1,50m.</b> Cercado de 1,50 m. de altura realizado con malla anudada galvanizada en caliente, trama 150x18x30/100 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con hormigón HM-12,5/P/20.	Mano de obra .....	3,29
			Resto de obra y materiales .....	8,66
			Suma la partida .....	11,95
			Costes indirectos..... 6,00%	0,72
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>12,67</b>
06.05	m.	<b>MALLA S/T GALV. 40/14 h=2,00 m.</b> Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de pos- tes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (tipo M-10)	Mano de obra .....	8,58
			Resto de obra y materiales .....	9,61
			Suma la partida .....	18,19
			Costes indirectos..... 6,00%	1,09
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>19,28</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

06.06

m2 FÁB.BLOQ.TERMOARCILLA 30x19x14

Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, mortero tipo M-10, rellenos de hormigón HA-25/P/20/I y armaduras según normativa DB-SE-F y RC-08., i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Mano de obra .....	8,18
Resto de obra y materiales .....	11,25
Suma la partida .....	19,43
Costes indirectos..... 6,00%	1,17
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>20,60</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 07 CUBIERTAS

07.01

m2 CUB.FIBROC. GRANONDA COLOR

Cubierta de placas fibrocemento granonda terra en color arcilla, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, medida en verdadera magnitud. Según DB-HS.

Mano de obra .....	3,18
Resto de obra y materiales .....	19,25
Suma la partida .....	22,43
Costes indirectos..... 6,00%	1,35
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>23,78</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 08 REVESTIMIENTOS

08.01

m2 ENFOSC. MAESTR.-FRATAS. M-15 VER. >3 m.

Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río (M-15) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje (apartir de 3 m de altura), medido deduciendo huecos. Según RC-08.

Mano de obra .....	9,17
Maquinaria.....	6,96
Resto de obra y materiales .....	1,85
Suma la partida .....	17,98
Costes indirectos..... 6,00%	1,08
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>19,06</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 09 IMPERMEABILIZACIÓN

09.01

m2 GEOMEMBRANA IMPERM. 420 g/m2

Colocación de geomembrana de protección frente a las infiltraciones de 420 g/m2 y 0,85 mm. de grosor, compuesta de polietileno de alta y baja densidad y laminado no tejido por las dos caras, presentado en rollos de 2 m. de ancho y 100 de largo, sujetándose al terreno mediante apertura de zanja de 15x15 cm. y cubrición de los bordes con tierra.

Mano de obra .....	2,05
Resto de obra y materiales .....	14,77
Suma la partida .....	16,82
Costes indirectos..... 6,00%	1,01
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>17,83</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 10 PAVIMENTOS

10.01

m2 SOL.GRES PORCEL. ANTIDES. 30x30cm.T/D C/SOL.

Solado de baldosa de gres antideslizante de gran resistencia de 30x30 cm., recibido con adhesivo flexible para materiales porcelánicos, rejuntado con tapajuntas flexible y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. Según RC-08 y condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.

Mano de obra .....	17,18
Resto de obra y materiales .....	24,01
Suma la partida .....	41,19
Costes indirectos..... 6,00%	2,47
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>43,66</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 11 CARPINTERIA METÁLICA

11.01	ud	<b>VENT.AL.LB.PRACT.1 HOJA 60x120cm</b> Ventana practicable de 1 hoja de aluminio lacado blanco, de 60x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra .....	4,66
			Resto de obra y materiales .....	97,08
			Suma la partida .....	101,74
			Costes indirectos..... 6,00%	6,10
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>107,84</b>
11.02	ud	<b>PUERTA AL.LB.VAIVÉN 1H. 90x210cm</b> Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra .....	9,31
			Resto de obra y materiales .....	272,74
			Suma la partida .....	282,05
			Costes indirectos..... 6,00%	16,92
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>298,97</b>
11.03	ud	<b>VENT.AL.LB.BASCULANTE 60x60cm.</b> Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio lacado blanco, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra .....	3,87
			Resto de obra y materiales .....	103,02
			Suma la partida .....	106,89
			Costes indirectos..... 6,00%	6,41
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>113,30</b>
11.04	ud	<b>BALCON.AL.LB.CORRED.2H.200x210cm</b> Balconera corredera de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 200x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra .....	16,30
			Resto de obra y materiales .....	238,26
			Suma la partida .....	254,56
			Costes indirectos..... 6,00%	15,27
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>269,83</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 12 INSTALACION ELÉCTRICA

12.01	ud	Cuadro mando y protección naves	Suma la partida .....	194,35
			Costes indirectos..... 6,00%	11,66
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>206,01</b>
12.02	ud	<b>TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</b> Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.Según REBT.	Mano de obra .....	29,65
			Resto de obra y materiales .....	186,49
			Suma la partida .....	216,14
			Costes indirectos..... 6,00%	12,97
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>229,11</b>
12.03	ud	<b>PUNTO LUZ SENCILLO</b> Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado. Según REBT.	Mano de obra .....	8,90
			Resto de obra y materiales .....	11,56
			Suma la partida .....	20,46
			Costes indirectos..... 6,00%	1,23
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>21,69</b>
12.04	ud	<b>PUNTO LUZ CONMUTADO</b> Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.Según REBT.	Mano de obra .....	14,83
			Resto de obra y materiales .....	24,53
			Suma la partida .....	39,36
			Costes indirectos..... 6,00%	2,36
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>41,72</b>
12.05	ud	<b>BASE ENCHUFE NORMAL</b> Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.Según REBT.	Mano de obra .....	8,90
			Resto de obra y materiales .....	9,74
			Suma la partida .....	18,64
			Costes indirectos..... 6,00%	1,12
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>19,76</b>
12.06	ud	<b>BLQ.AUTO.EMER. 30 lm.</b> Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. Según REBT y DB-SI.	Mano de obra .....	9,53
			Resto de obra y materiales .....	43,87
			Suma la partida .....	53,40
			Costes indirectos..... 6,00%	3,20
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>56,60</b>
12.07	ud	<b>REGLETA DE SUPERFICIE 2x36 W.</b> Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.	Mano de obra .....	8,90
			Resto de obra y materiales .....	60,07
			Suma la partida .....	68,97
			Costes indirectos..... 6,00%	4,14
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>73,11</b>
12.08	ud	<b>PROYECTOR SIMÉ. LÁMPARA VM 250 W.</b> Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de mercurio de 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		



## CUADRO DE PRECIOS 2

		Mano de obra .....	15,89
		Resto de obra y materiales .....	262,19
		Suma la partida .....	278,08
		Costes indirectos..... 6,00%	16,68
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>294,76</b>
12.09	<b>m. CIRCUITO TRIF. COND. Cu 2,5 mm2.</b> Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.	Mano de obra .....	6,28
		Resto de obra y materiales .....	2,21
		Suma la partida .....	8,49
		Costes indirectos..... 6,00%	0,51
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>9,00</b>
12.10	<b>m. CIRCUITO TRIF. COND. Cu 1,5 mm2.</b> Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.	Mano de obra .....	6,28
		Resto de obra y materiales .....	1,77
		Suma la partida .....	8,05
		Costes indirectos..... 6,00%	0,48
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,53</b>
12.11	<b>m. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm2</b> Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	Mano de obra .....	4,70
		Resto de obra y materiales .....	1,29
		Suma la partida .....	5,99
		Costes indirectos..... 6,00%	0,36
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,35</b>
12.12	<b>ud CUADRO PROTEC.SERV.COMUNES</b> Cuadro protección servicios comunes, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial de 2x40 A., 30 mA., cinco PIAS (I+N) de 10 A., un PIA de 4x25 A. para línea de ascensor, minutero para temporizado del alumbrado de escalera. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.Según REBT.	Mano de obra .....	15,89
		Resto de obra y materiales .....	396,33
		Suma la partida .....	412,22
		Costes indirectos..... 6,00%	24,73
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>436,95</b>
12.13	<b>m. LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x95mm2</b> Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x95 mm2, con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. Totalmente instalada, incluyendo conexionado.Según REBT.	Mano de obra .....	6,28
		Resto de obra y materiales .....	52,30
		Suma la partida .....	58,58
		Costes indirectos..... 6,00%	3,51
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>62,09</b>
12.14	<b>ud POSTE HA.h=8m.ESF.PUNTA 250kg/m2</b> Suministro y colocación de poste de hormigón armado vibrado para conducciones eléctricas de baja tensión, con una altura total de 8 metros y un esfuerzo en punta de 250 kg/m2. Cogolla de dimensiones hasta 110x145 mm. y una conocida en cara ancha de 22 mm por metro y en cara estrecha de 12 mm por metro. Con un empotramiento de 1,3 m; incluso excavación y hormigonado de zapata de 0,65x0,50 m y una profundidad de 1,40 m, i/ maquinaria de elevación y p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra .....	53,61
		Maquinaria.....	47,02
		Resto de obra y materiales .....	297,45
		Suma la partida .....	398,09
		Costes indirectos..... 6,00%	23,89



## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN INCENDIOS

13.01	ud	SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR			
		Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.			
			Mano de obra .....		3,23
			Resto de obra y materiales .....		6,94
			Suma la partida .....		10,17
			Costes indirectos..... 6,00%		0,61
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>10,78</b>
13.02	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC			
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.			
			Mano de obra .....		1,29
			Resto de obra y materiales .....		64,58
			Suma la partida .....		65,87
			Costes indirectos..... 6,00%		3,95
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>69,82</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 14 FONTANERÍA, ACS Y CALEFACCIÓN

14.01	ud	<b>DEPÓSITO GASÓLEO 600 l.</b> Depósito de gasóleo C de 600 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación, i/ capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3", tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.	Mano de obra .....	238,05
			Maquinaria.....	156,26
			Resto de obra y materiales .....	731,95
			Suma la partida .....	1.126,26
			Costes indirectos..... 6,00%	67,58
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.193,84</b>
14.02	ud	<b>CALD. CHAPA ACERO 70.000 kcal/h</b> Caldera de chapa de acero de 70.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, totalmente instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas. Según R.I.T.E.	Mano de obra .....	657,40
			Resto de obra y materiales .....	3.456,98
			Suma la partida .....	4.114,38
			Costes indirectos..... 6,00%	246,86
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4.361,24</b>
14.03	ud	<b>BATERÍA 4 PANELES 2,5 m2 SELECTIVOS</b> Batería de 4 paneles solares planos de aluminio con dimensiones (2190 x 1290 x 90) mm y 51 kg. de peso cada uno. Superficie total 11,20 m2 y superficie útil de captación 10,32 m2. Colector de cobre revestido con una capa de cromo negro, conexiones a 3/4" y presión máxima de trabajo 8 bar. Instalado sobre cubierta inclinada mediante una estructura de soporte de acero galvanizado con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, purgador, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	Mano de obra .....	230,09
			Resto de obra y materiales .....	2.803,61
			Suma la partida .....	3.033,70
			Costes indirectos..... 6,00%	182,02
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3.215,72</b>
14.04	ud	<b>CIR. PRIMARIO 4-6 CAPT.</b> Circuito primario completo para un sistema de energía solar forzado con 4-6 captadores de 8 - 14 m2 de superficie total, con una distancia de 15 m entre el captador y acumulador, 10 m en interior y 5 m en intemperie. Incluye tuberías de cobre aisladas, estación de bombeo solar, vaso de expansión solar y fluido caloportador, totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.	Mano de obra .....	387,37
			Resto de obra y materiales .....	1.266,43
			Suma la partida .....	1.653,80
			Costes indirectos..... 6,00%	99,23
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.753,03</b>
14.05	ud	<b>ACUMULADOR INERCIA C/ SERPENTÍN 800 l.</b> Suministro e instalación de depósito inter-acumulador solar de inercia de acero de calidad St 37/2 de 800 l., altura 1785 mm, diámetro 990 mm y con temperatura máxima de 95°. Serpentin solar de 2,3 m2 de superficie de intercambio y temperatura máxima de trabajo de 110°. Protección catódica por ánodo de magnesio. Aislamiento térmico de espuma de poliuretano libre de CFC y revestido con camisa de plástico. Incluso transporte, montaje, válvulas de corte y seguridad (conducida), p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	Mano de obra .....	240,55
			Resto de obra y materiales .....	1.837,62
			Suma la partida .....	2.078,17
			Costes indirectos..... 6,00%	124,69
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.202,86</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

14.06	<b>ud    SIST. DIST. ACS SOLAR CERRADO 8 VIV.</b> Circuito de distribución cerrado de ACS solar para edificio de 8 viviendas en altura. Incluye sistema de tuberías de cobre aislados con coquilla de espuma elastomérica, vaso de expansión, doble bomba de circulación, válvulas de equilibrado, llaves de corte, etc. Totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.	Mano de obra .....	1.016,40
		Resto de obra y materiales .....	1.831,09
		Suma la partida .....	2.847,49
		Costes indirectos..... 6,00%	170,85
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3.018,34</b>
14.07	<b>ud    SIST. COMPLETO LLEN. GR. PRESIÓN</b> Suministro y colocación de sistema de llenado incorporando grupo de presión con presostato ajustable, depósito de fibra mineral de 100 litros para fluido calor-transportador de una instalación de energía solar; Válvula de antiretorno, conexión a red y llave de llenado, incluso 50l de caloportador totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.	Mano de obra .....	116,25
		Resto de obra y materiales .....	1.024,87
		Suma la partida .....	1.141,12
		Costes indirectos..... 6,00%	68,47
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.209,59</b>
14.08	<b>ud    CENTRALITA SOLAR 4 ENT. 2 SALIDAS</b> Centralita solar de regulación con display LCD que muestra temperatura de captadores y acumulador, con dispositivo antihielo. Programable con 9 programas predefinidos para distintas configuraciones de instalación. Cuatro entradas para sondas, dos salidas de relé. Incluyendo 2 sondas de temperatura, p.p. de instalación eléctrica hasta batería de captadores y acumuladores. Incluso montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	Mano de obra .....	164,35
		Resto de obra y materiales .....	270,61
		Suma la partida .....	434,96
		Costes indirectos..... 6,00%	26,10
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>461,06</b>
14.09	<b>ud    CUADRO DIST.PROTEC.CALEFACCIÓN CENTR.</b> Cuadro de distribución y protección para circuitos de calefacción centralizada formado por caja de doble aislamiento de empotrar, una puerta 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático magnetotérmico 2x32 A, y un interruptor automático diferencial 2x40 A, 300 mA, incluyendo cableado y conexionado. Según REBT.	Mano de obra .....	15,89
		Resto de obra y materiales .....	186,41
		Suma la partida .....	202,30
		Costes indirectos..... 6,00%	12,14
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>214,44</b>
14.10	<b>ud    INTERCAMBIADOR PLACAS ACERO INOX. INDIV. 37kW</b> Kit de intercambiador de placas de acero inoxidable termosoldado de 208 x 78 x 79 mm, de 30 placas, conexiones de 3/4" y potencia 37 kW, y válvula de paso todo-nada de 3/4" controlada por presostato en circuito de consumo. Incluso llaves de corte, aislamiento, transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	Mano de obra .....	65,74
		Resto de obra y materiales .....	471,21
		Suma la partida .....	536,95
		Costes indirectos..... 6,00%	32,22
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>569,17</b>
14.11	<b>ud    VÁLVULA 2 VÍAS TIPO ZONA 3/4"</b> Suministro y colocación de válvula de 2 vías tipo zona, cuerpo de latón fundido con conexiones de 3/4" macho, con motor todo-nada con alimentación a 220 V; colocada mediante unión rosca-da, totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.	Mano de obra .....	15,98
		Resto de obra y materiales .....	58,54
		Suma la partida .....	74,52
		Costes indirectos..... 6,00%	4,47
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>78,99</b>
14.12	<b>ud    PLANTILLA CALDERA VÁLV. 3 VÍAS SOLAR</b> Suministro y colocación de plantilla "solar" para caldera de gas, incorporando válvula termostática mezcladora regulable por el usuario, y by-pass de caldera para meses de alta radiación. Totalmente conectado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.	Mano de obra .....	23,97
		Resto de obra y materiales .....	124,60
		Suma la partida .....	148,57

## CUADRO DE PRECIOS 2

			Costes indirectos.....	6,00%	8,91
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>157,48</b>
14.13	ud	<b>DISIPADOR POR CONVECCIÓN 4kW</b>			
		Disipador por convección de 4 kw instalado en paralelo con batería de paneles, con válvula termostática de desvío de 3 vías, con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.			
			Mano de obra .....		26,54
			Resto de obra y materiales .....		612,40
			Suma la partida .....		638,94
			Costes indirectos.....	6,00%	38,34
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>677,28</b>
14.14	ud	<b>Juego sondas de nivel</b>			
			Suma la partida .....		64,21
			Costes indirectos.....	6,00%	3,85
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>68,06</b>
14.15	ud	<b>Interrup.horario digit.bipol.16A</b>			
			Suma la partida .....		73,12
			Costes indirectos.....	6,00%	4,39
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>77,51</b>
14.16	ud	<b>Cuadro mando electrobomba 5 CV</b>			
			Suma la partida .....		409,11
			Costes indirectos.....	6,00%	24,55
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>433,66</b>
14.17	ud	<b>Electrobomba sumergible 2 CV</b>			
			Suma la partida .....		608,14
			Costes indirectos.....	6,00%	36,49
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>644,63</b>
14.18	ud	<b>Electrob.cent.monoc.vert.5,5 CV</b>			
			Suma la partida .....		606,75
			Costes indirectos.....	6,00%	36,41
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>643,16</b>
14.19	ud	<b>VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1 1/2" 40mm.</b>			
		Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.			
			Mano de obra .....		4,00
			Resto de obra y materiales .....		44,84
			Suma la partida .....		48,84
			Costes indirectos.....	6,00%	2,93
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>51,77</b>
14.20	ud	<b>VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 2" 50mm.</b>			
		Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.			
			Mano de obra .....		4,00
			Resto de obra y materiales .....		64,51
			Suma la partida .....		68,51
			Costes indirectos.....	6,00%	4,11
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>72,62</b>
14.21	ud	<b>LLAVE DE ESFERA DE 2" 50 mm.</b>			
		Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.			
			Mano de obra .....		4,00
			Resto de obra y materiales .....		16,93
			Suma la partida .....		20,93
			Costes indirectos.....	6,00%	1,26
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>22,19</b>
14.22	ud	<b>LLAVE DE ESFERA 1 1/2" 40 mm.</b>			
		Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.			
			Mano de obra .....		4,00
			Resto de obra y materiales .....		10,99
			Suma la partida .....		14,99
			Costes indirectos.....	6,00%	0,90
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>15,89</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

14.23	ud	<b>LLAVE DE ESFERA DE 1" 25 mm.</b> Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	Mano de obra .....	3,20
			Resto de obra y materiales .....	4,76
			Suma la partida .....	7,96
			Costes indirectos..... 6,00%	0,48
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,44</b>
14.24	ud	<b>LLAVE DE ESFERA DE 3/4" 20 mm.</b> Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	Mano de obra .....	3,20
			Resto de obra y materiales .....	3,29
			Suma la partida .....	6,49
			Costes indirectos..... 6,00%	0,39
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,88</b>
14.25	m.	<b>TUBERÍA POLIETILENO 20 mm. 3/4"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	Mano de obra .....	1,92
			Resto de obra y materiales .....	2,25
			Suma la partida .....	4,17
			Costes indirectos..... 6,00%	0,25
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,42</b>
14.26	m.	<b>TUBERÍA POLIETILENO 25 mm. 1"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	Mano de obra .....	1,92
			Resto de obra y materiales .....	3,03
			Suma la partida .....	4,95
			Costes indirectos..... 6,00%	0,30
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,25</b>
14.27	m.	<b>TUBERÍA POLIETILENO 32 mm. 1 1/4"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	Mano de obra .....	1,92
			Resto de obra y materiales .....	4,55
			Suma la partida .....	6,47
			Costes indirectos..... 6,00%	0,39
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,86</b>
14.28	m.	<b>TUBERÍA POLIETILENO 40 mm. 1 1/2"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	Mano de obra .....	1,92
			Resto de obra y materiales .....	6,63
			Suma la partida .....	8,55
			Costes indirectos..... 6,00%	0,51
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>9,06</b>
14.29	m.	<b>TUBERÍA POLIETILENO 50 mm. 2"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	Mano de obra .....	1,92
			Resto de obra y materiales .....	9,51
			Suma la partida .....	11,43
			Costes indirectos..... 6,00%	0,69

## CUADRO DE PRECIOS 2

		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>12,12</b>
14.30	<b>m. TUBERÍA DE PVC-C 50mm.</b> Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	Mano de obra ..... 2,08 Resto de obra y materiales ..... 50,86 Suma la partida ..... 52,94 Costes indirectos..... 6,00% 3,18 <b>TOTAL PARTIDA .....</b>	     <b>56,12</b>
14.31	<b>m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm</b> Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	Mano de obra ..... 2,63 Resto de obra y materiales ..... 11,10 Suma la partida ..... 13,73 Costes indirectos..... 6,00% 0,82 <b>TOTAL PARTIDA .....</b>	     <b>14,55</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

14.32	m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	Mano de obra .....	2,63
		Resto de obra y materiales .....	14,46
		Suma la partida .....	17,09
		Costes indirectos..... 6,00%	1,03
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>18,12</b>
14.33	m. TUBERÍA FUNDICIÓN PRESIÓN 80 mm. Tubería de fundición de presión, para abastecimiento de agua potable, de 80 mm. de diámetro nominal, en instalaciones generales interiores y exteriores, para agua fría, con p.p. de piezas especiales de fundición y juntas, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 6 metros y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	Mano de obra .....	3,20
		Resto de obra y materiales .....	38,65
		Suma la partida .....	41,85
		Costes indirectos..... 6,00%	2,51
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>44,36</b>
14.34	m. SONDEO ROTOPERCUSIÓN D=6" 100-200 m. Sondeo a rotoperCUSIÓN de 6" de diámetro de perforación, para captación de aguas subterráneas, y profundidades comprendidas entre 100 y 200 m., incluso transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.	Mano de obra .....	11,47
		Maquinaria.....	37,35
		Suma la partida .....	48,82
		Costes indirectos..... 6,00%	2,93
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>51,75</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 15 PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECIFICOS

15.01	m2	<b>PINTURA PLÁSTICA ACRÍLICA LISA</b> Pintura acrílica plástica aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	Mano de obra .....	3,96
			Resto de obra y materiales .....	4,44
			Suma la partida .....	8,40
			Costes indirectos..... 6,00%	0,50
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,90</b>
15.02	m2	<b>PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN</b> Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.	Mano de obra .....	3,46
			Resto de obra y materiales .....	5,32
			Suma la partida .....	8,78
			Costes indirectos..... 6,00%	0,53
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>9,31</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 16 EQUIPAMIENTO GANADERO

16.01	u	<b>Cubiculo de tubos de acero de 2" de diametro</b> El cubiculo estará formado por tubo de acero galvanizado de 2" de diametro	Maquinaria.....	70,00
			Suma la partida .....	70,00
			Costes indirectos..... 6,00%	4,20
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>74,20</b>
16.02	u	<b>Bebedero volteable de 140 litros</b> Bebedero volteable de acero inoxidable con una capacidad de 140 litros	Maquinaria.....	180,00
			Suma la partida .....	180,00
			Costes indirectos..... 6,00%	10,80
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>190,80</b>
16.03	u	<b>6 cornadizas autoblocantes de 0.7 m por plaza</b> 6 cornadizas autoblocantes de 70 centímetros de ancho de plaza en tubo de 1" y 1" 1/4 galvanizado o en tubo de 1" 1/4 y 2" galvanizado, cierre automatico y de seguridad con una longitud de 4.90 metros	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>307,40</b>
16.04	u	<b>6 cornadizas autoblocantes de 0.54 m por plaza</b> 6 cornadizas autoblocantes de 54 centímetros de ancho de plaza en tubo de 1" y 1" 1/4 galvanizado o en tubo de 1" 1/4 y 2" galvanizado, cierre automatico y de seguridad con una longitud de 3.24 metros	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>222,60</b>
16.05	u	<b>6 cornadizas autoblocantes de 0.38 m por plaza</b> 6 cornadizas autoblocantes de 38 centímetros de ancho de plaza en tubo de 1" y 1" 1/4 galvanizado o en tubo de 1" 1/4 y 2" galvanizado, cierre automatico y de seguridad con una longitud de 3.08 metros	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>201,40</b>
16.06	u	<b>Manga para sujecion de ganado</b> Manga para sujecion de ganado en tubo galvanizado	Maquinaria.....	865,00
			Suma la partida .....	865,00
			Costes indirectos..... 6,00%	51,90
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>916,90</b>
16.07	u	<b>Cancillas para vacuno tipo C2</b> cancillas para vacuno extensibles tipo c1 de 1.37 metros de altura y 1"1/2 galvanizado minimo. Un espacio entre huecos interiores de 0.98 m por 0.36 m	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>71,02</b>
16.08	u	<b>Cancillas para vacuno tipo C1</b> cancillas para vacuno extensibles tipo c1 de 0.80 metros de altura y 1"1/2 galvanizado minimo. Un espacio entre huecos interiores de 0.8 m por 0.22 m	Maquinaria.....	57,00
			Suma la partida .....	57,00
			Costes indirectos..... 6,00%	3,42
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>60,42</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 17 EQUIPAMIENTO PREFABRICADO

17.01	<b>Modulo sanitario prefabricado y aislado</b>	Modulo prefabricado metálico compuesto por paneles sandwich desmontables. formados por chapa prelacada mocronervada de 0.4 mm de espesor en ambas caras, con 29.2 mm de espuma de poliuretano inyectado, incluso puerta exterior de doble chapa de acero, ventanas sistema eléctrico y calefacción de 6 x 2.35 x 2.28 m con piezas sanitarias de givra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante, puertas de acero galvanizado de 0.70 x 0.20 en los compartimentos de turcas y cortinas en las duchas abiertas por la parte exterior	Suma la partida .....	5.179,00
			Costes indirectos..... 6,00%	310,74
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5.489,74</b>
17.02	<b>Modulo prefabricado adosable</b>	Modulo prefabricado metálico compuesto por paneles sandwich desmontables. formados por chapa prelacada mocronervada de 0.4 mm de espesor en ambas caras, con 29.2 mm de espuma de poliuretano inyectado, incluso puerta exterior de doble chapa de acero, ventanas sistema eléctrico y calefacción.	Suma la partida .....	2.879,00
			Costes indirectos..... 6,00%	172,74
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3.051,74</b>
17.03	<b>Modulo Box Individual poliester</b>	Ud box individual realizado en poliester multicapa con aislamiento incl-so pp de molde	Suma la partida .....	413,00
			Costes indirectos..... 6,00%	24,78
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>437,78</b>
17.04	<b>Box de poliester para 6 plazas</b>	Ud Box para 6 plazas de dimensiones 6 x 2 m, realizado en poliester multicapa incluso pp cornadizas de cierre puerta y huecos	Suma la partida .....	1.230,00
			Costes indirectos..... 6,00%	73,80
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.303,80</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 18 MOBILIARIO Y EQUIPOS

18.01	u	<b>MOBILIARIO VESTUARIO</b> - Descripción: Suministro de conjunto mobiliario para vestuario formado por cinco taquillas con cerradura individual con dos llaves, un banco sin respaldo estándar y tres perchas redondas para pared.	Resto de obra y materiales .....	103,50
			Suma la partida .....	103,50
			Costes indirectos..... 6,00%	6,21
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>109,71</b>
18.02	u	<b>EQUIPO INFORMÁTICO</b> - Descripción: Suministro de equipo informático.	Maquinaria.....	517,69
			Suma la partida .....	517,69
			Costes indirectos..... 6,00%	31,06
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>548,75</b>
18.03	u	<b>FRIGORÍFICO</b> - Descripción: Suministro de frigorífico.	Maquinaria.....	112,34
			Suma la partida .....	112,34
			Costes indirectos..... 6,00%	6,74
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>119,08</b>
18.04	u	<b>HIDROLIMPIADORA DE ALTA PRESIÓN</b> - Descripción: Suministro de máquina de alta presión para limpieza de 1.5CV de potencia. - Incluye: Todo tipo de accesorios (boquillas, mangos...).	Maquinaria.....	144,82
			Suma la partida .....	144,82
			Costes indirectos..... 6,00%	8,69
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>153,51</b>
18.05	ud	<b>SILLÓN TELA P/DIRECCIÓN RUEDAS</b>  Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.	Resto de obra y materiales .....	364,43
			Suma la partida .....	364,43
			Costes indirectos..... 6,00%	21,87
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>386,30</b>
18.06	ud	<b>MESA REUNIÓN REDONDA PIE METÁLICO</b> Mesa de reuniones redonda con tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado y pie metálico en negro, medidas: 1200 mm. de diámetro x 730 mm. de altura.	Resto de obra y materiales .....	346,69
			Suma la partida .....	346,69
			Costes indirectos..... 6,00%	20,80
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>367,49</b>
18.07	ud	<b>DOTACIÓN ELECTRODOM. P/COCINA.</b> Dotación completa de electrodomésticos de calidad estándar para una cocina, compuesta por: placa de cocina vitrocerámica 4 fuegos, horno eléctrico empotrable, campana extractora de 60 cm., lavadora, lavavajillas y frigorífico panelables, incluso montaje de los mismos, instalados y funcionando. (No se incluyen los muebles de cocina).	Mano de obra .....	39,82
			Resto de obra y materiales .....	2.551,48
			Suma la partida .....	2.591,30
			Costes indirectos..... 6,00%	155,48
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.746,78</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

18.08	m.	<b>AMUEBLAMIENTO COCINA FORMICA</b> Amueblamiento de cocinas, con muebles de formica de calidad estándar, formado por muebles bajos y altos, encimera plastificada, zócalo inferior, cornisa superior y remates, totalmente montada, sin incluir electrodomésticos, ni fregadero.	Mano de obra .....	26,58
			Resto de obra y materiales .....	291,24
			Suma la partida .....	317,82
			Costes indirectos..... 6,00%	19,07
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>336,89</b>
18.09	ud	<b>MESA ORDENADOR NIVEL MED. 1200x600x730</b> Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.	Resto de obra y materiales .....	206,94
			Suma la partida .....	206,94
			Costes indirectos..... 6,00%	12,42
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>219,36</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 19 PLAN DE GESTION DE RCD'S

19.01                      1                      Plan de Gestion de RD's

Suma la partida .....	4.944,60
Costes indirectos..... 6,00%	296,68
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5.241,28</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### CAPÍTULO 20 SEGURIDAD Y SALUD

20.01 Estudio de Seguridad y Salud

Suma la partida .....	28.124,86
Costes indirectos..... 6,00%	1.687,49
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>29.812,35</b>



# RESUMEN DE PRESUPUESTO

1	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	318.563,36	23,07
2	RED DE SANEAMIENTO.....	97.936,03	7,09
3	CIMENTACIONES .....	147.338,86	10,67
4	ESTRUCTURAS.....	202.954,82	14,70
5	SOLERAS.....	78.889,20	5,71
6	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES .....	67.555,18	4,89
7	CUBIERTAS .....	91.505,44	6,63
8	REVESTIMIENTOS.....	7.986,14	0,58
9	IMPERMEABILIZACIÓN .....	24.391,44	1,77
10	PAVIMENTOS .....	3.929,40	0,28
11	CARPINTERIA METÁLICA .....	1.712,27	0,12
12	INSTALACION ELÉCTRICA .....	64.125,28	4,64
13	INSTALACIÓN INCENDIOS .....	1.289,60	0,09
14	FONTANERIA , ACS Y CALEFACCIÓN .....	78.342,68	5,67
15	PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECIFICOS .....	2.481,13	0,18
16	EQUIPAMIENTO GANADERO .....	58.864,55	4,26
17	EQUIPAMIENTO PREFABRICADO .....	92.797,70	6,72
18	MOBILIARIO Y EQUIPOS.....	5.374,17	0,39
19	PLAN DE GESTION DE RCD'S .....	5.241,28	0,38
20	SEGURIDAD Y SALUD.....	29.812,35	2,16

**TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 1.381.090,88**

13,00 % Gastos generales..... 179.541,81

6,00 % Beneficio industrial..... 82.865,45

SUMA DE G.G. y B.I. 262.407,26

21,00 % I.V.A..... 345.134,61 345.134,61

**TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 1.988.632,75**

**TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 1.988.632,75**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CASTROFUERTE, a 12 de enero de 2014.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES

PROYECTO FIN DE CARRERA



INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA

# **CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO EN EL MUNICIPIO DE CASTROFUERTE (LEÓN)**



**TOMO II**

ESPECIALIDAD:

**EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS**

ALUMNO:

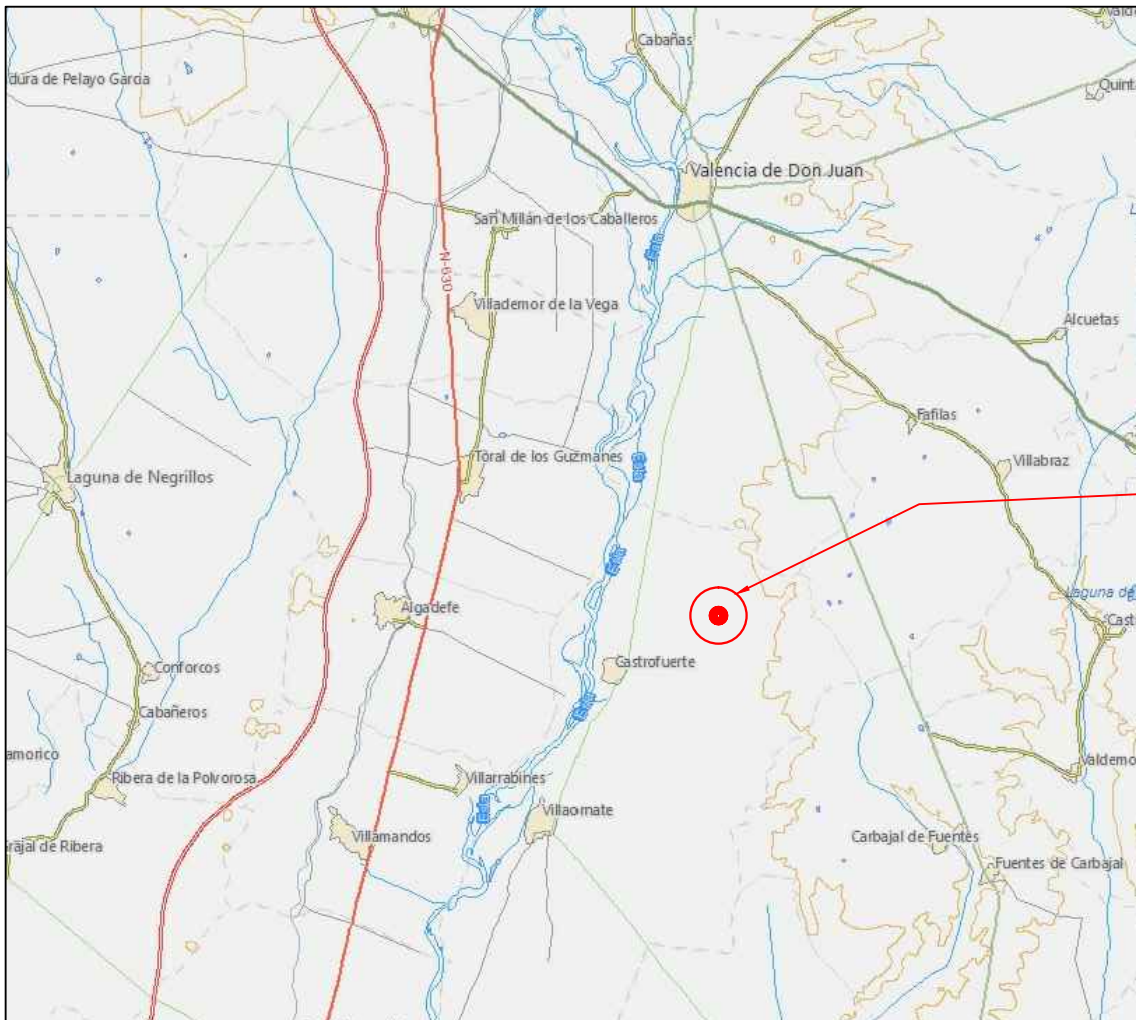
**RAÚL CADENAS RODRÍGUZ**

CONVOCATORIA:



**FEBRERO 2014**

CÓDIGO DEL PROYECTO:



**RCR – 02-14**



Ubicación del Proyecto

 <small>UNIVERSIDAD DE SALAMANCA</small>	<b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES</b> <b>PROYECTO FIN DE CARRERA</b>		 <small>INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA</small>
PROYECTO DE: <b>"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO"</b> <b>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)</b>			
PLANO: <b>LOCALIZACIÓN</b>			N.º: <b>1</b>
ESCALA: <b>1:100.000</b>	EL ALUMNO: <b>RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ</b>	FECHA: <b>ENERO 2014</b> FIRMA: CÓDIGO: <b>RCR-01-14</b>	

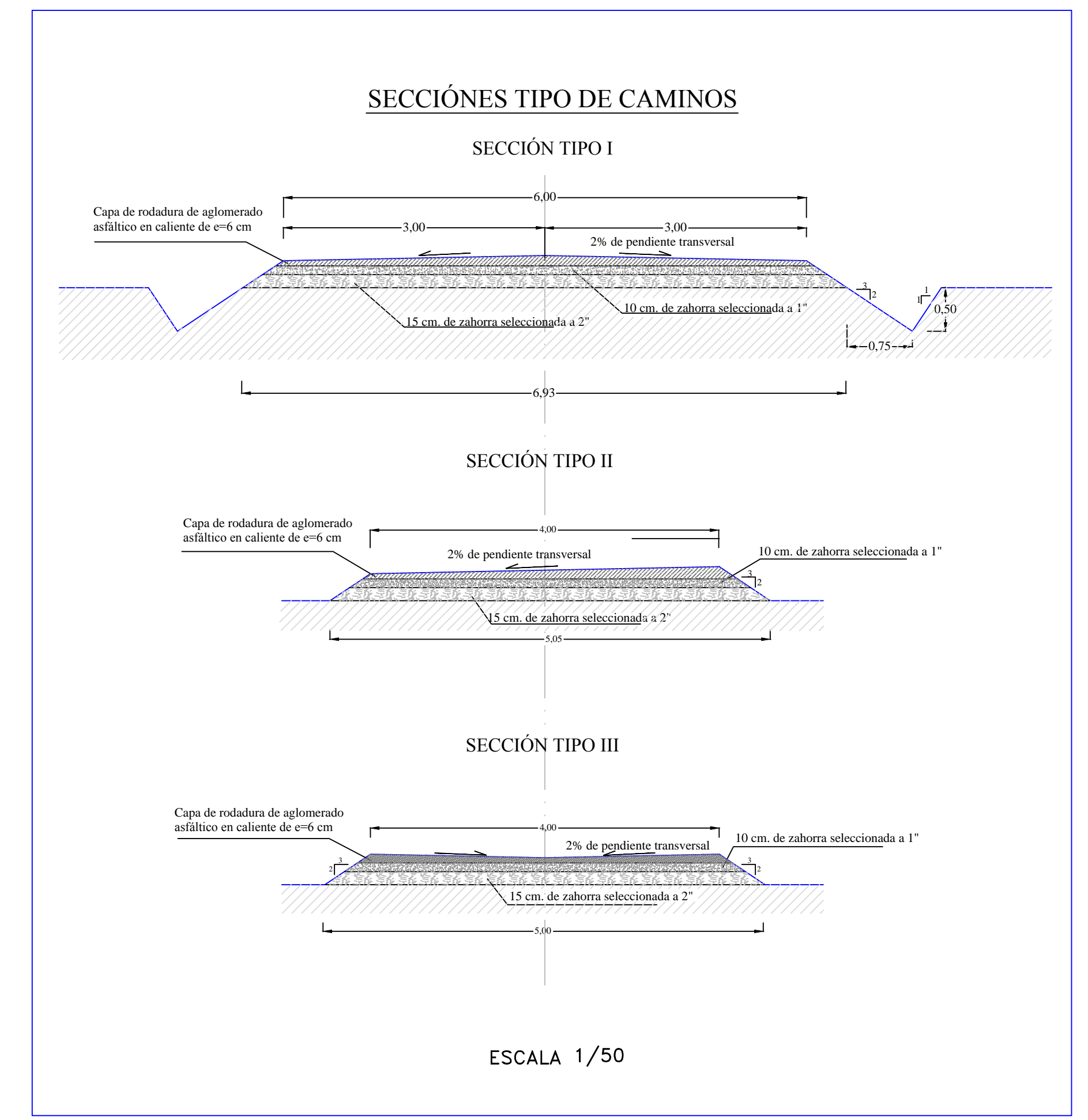


 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	 INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO: EMPLAZAMIENTO		Nº: 2
ESCALA: 1:10.000	EL ALUMNO: RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FECHA: ENERO 2014 FIRMA: CÓDIGO: RCR-01-14









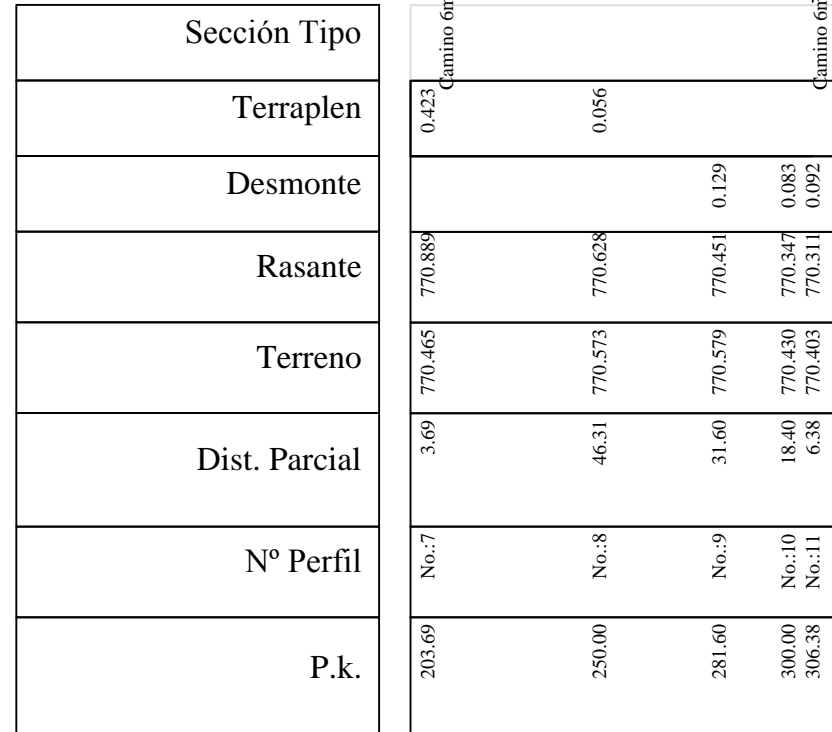


PLANTA GENERAL DE CAMINOS

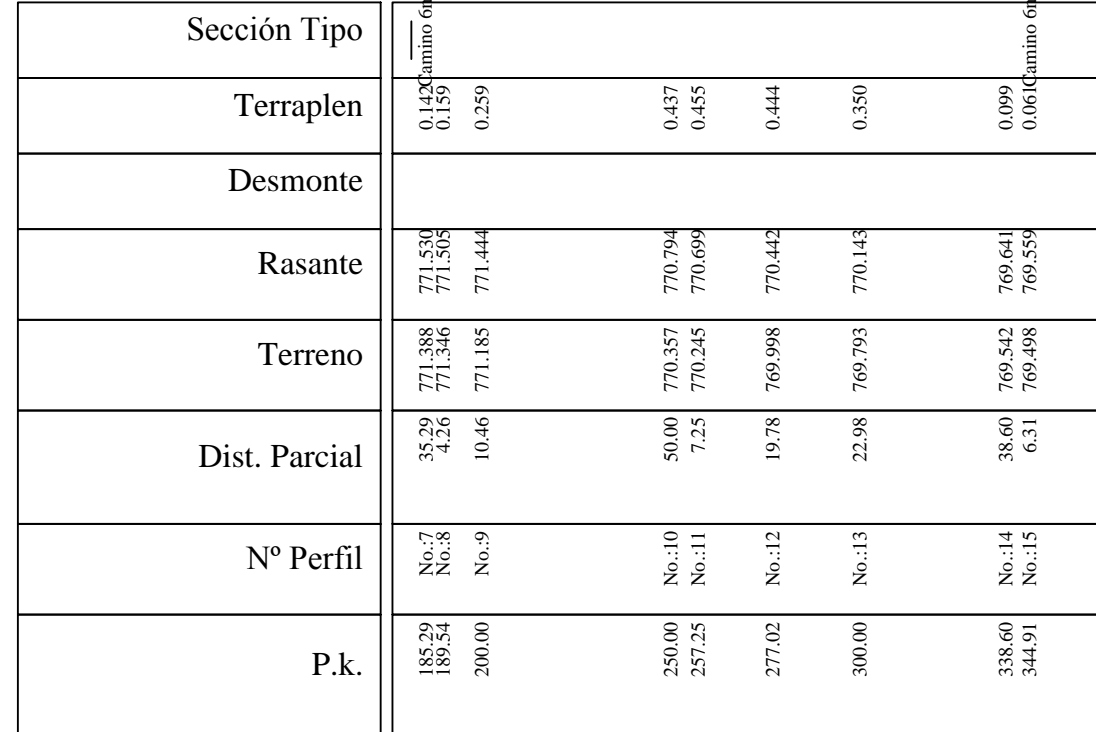
	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
	PROYECTO FIN DE CARRERA	
PROYECTO DE:		
"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	PLANTA GENERAL DE CAMINOS	Nº: 4.1.1
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:1000 1:50	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO: RCR-01-14



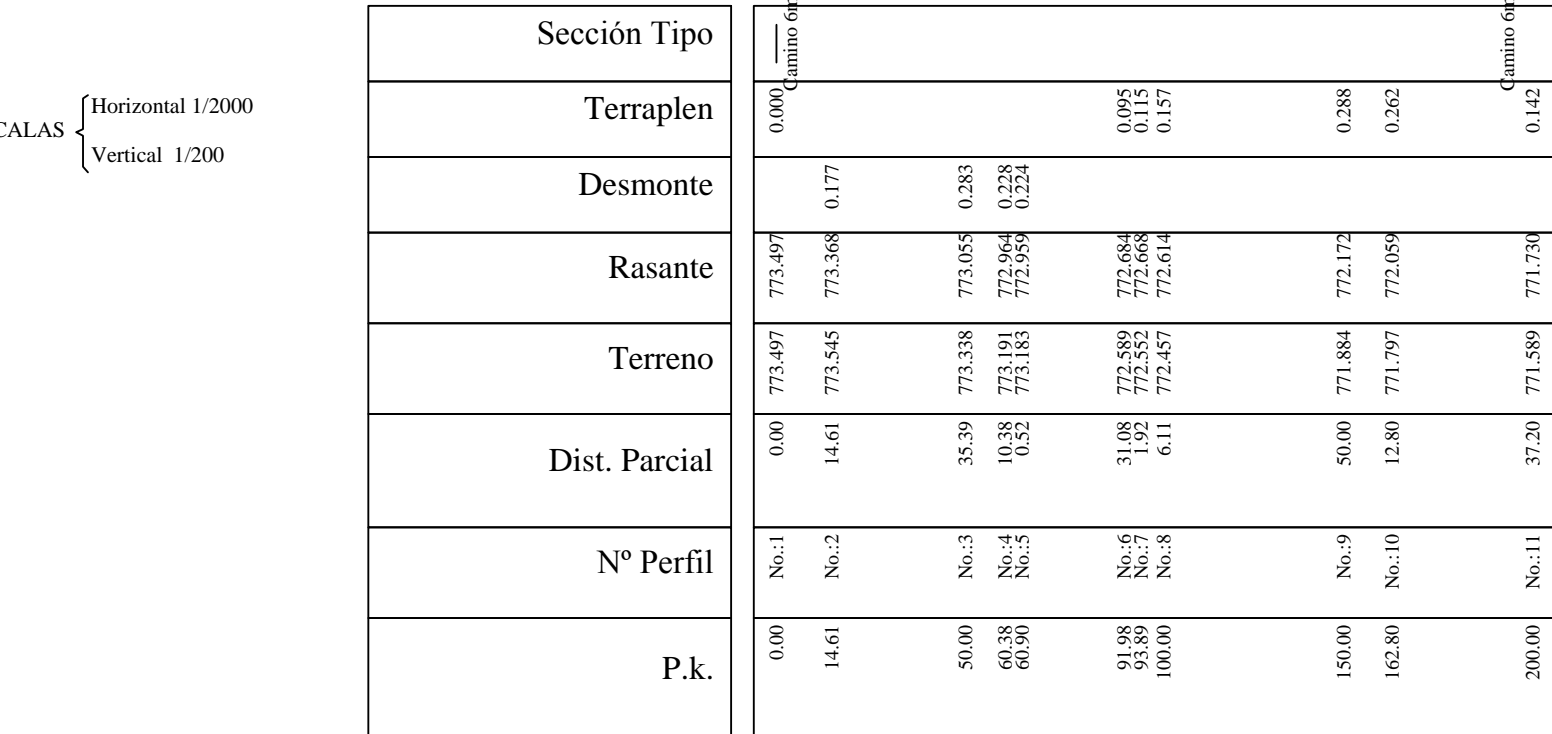
ESCALAS  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Horizontal 1/2000} \\ \text{Vertical 1/200} \end{array} \right.$



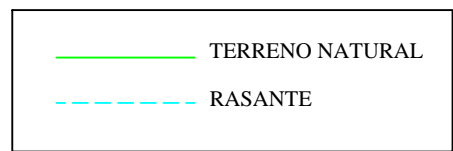
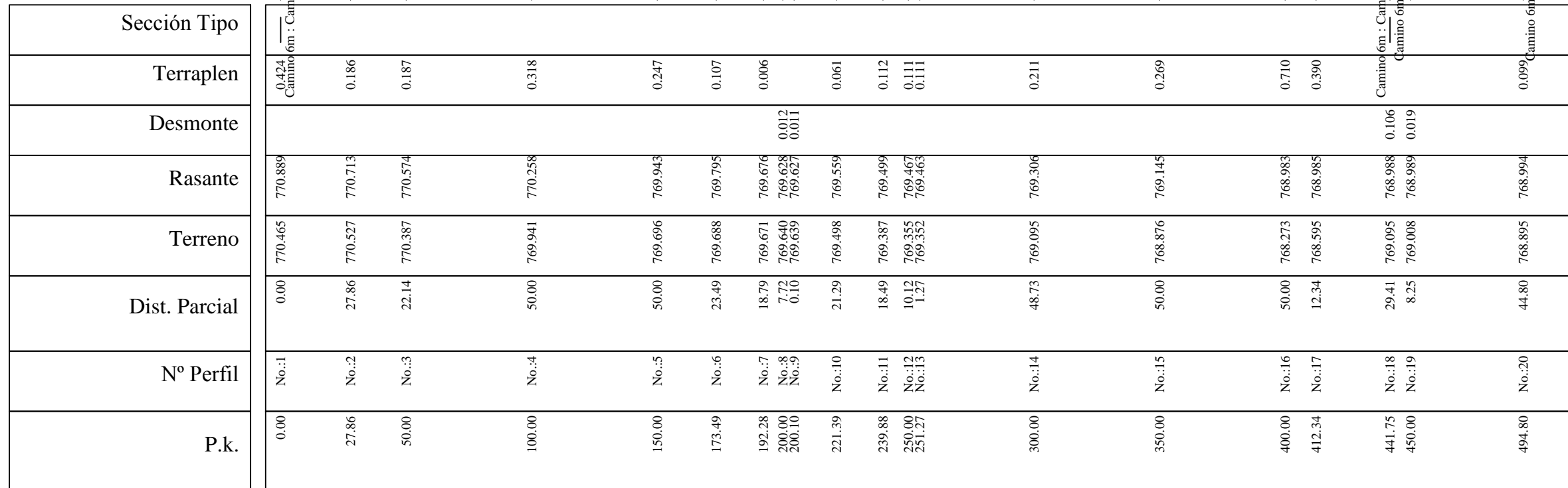
ESCALAS  $\begin{cases} \text{Horizontal } 1/2000 \\ \text{Vertical } 1/200 \end{cases}$





ESCALAS  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Horizontal 1/2000} \\ \text{Vertical 1/200} \end{array} \right.$



ESCALAS  $\begin{cases} \text{Horizontal } 1/2000 \\ \text{Vertical } 1/200 \end{cases}$



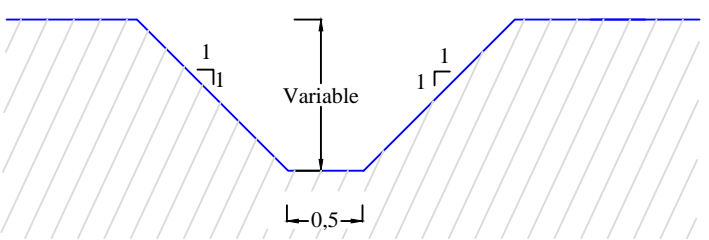
 <p>UNIVERSIDAD DE SALAMANCA</p>	<p>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES</p>	 <p>INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA</p>
<p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>		
<p>PROYECTO DE:</p> <p>"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)</p>		
<p>PLANO:</p> <p>PERFILES LONGITUDINALES CAMINOS</p>	<p>Nº:</p> <p>4.1.2</p>	
<p>ESCALA:</p> <p>Horizontal 1:2000</p> <p>Vertical 1:200</p>	<p>EL ALUMNO:</p> <p>RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ</p>	<p>FECHA: ENERO 2014</p> <p>FIRMA:</p> <p>CÓDIGO: RCR-01-14</p>



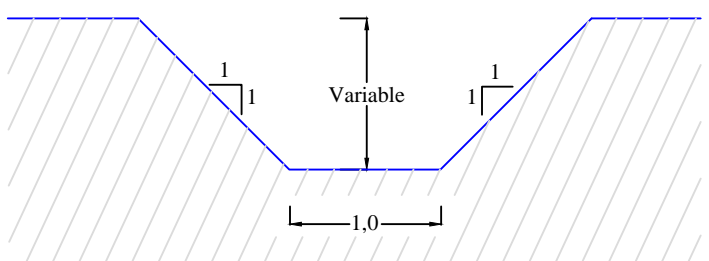
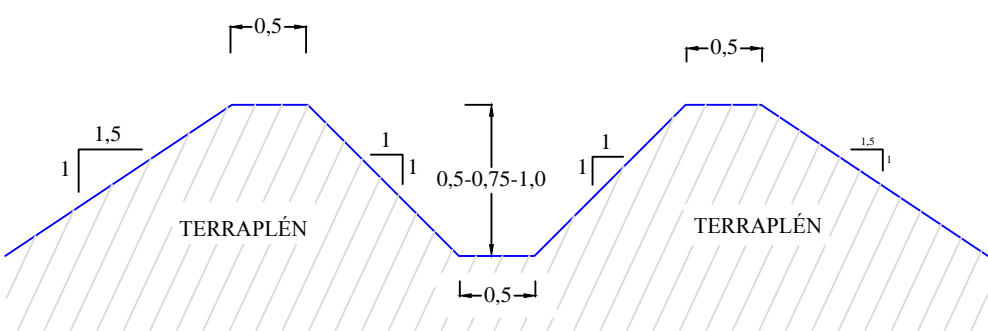


SECCIONES TIPO DESAGÜES

SECCIÓN TIPO EN DESMONTE



SECCIÓN TIPO EN TERRAPLÉN



ESCALA 1/50

DL-1

DL-1

DS-1

DS-1

DS-2

DL-2

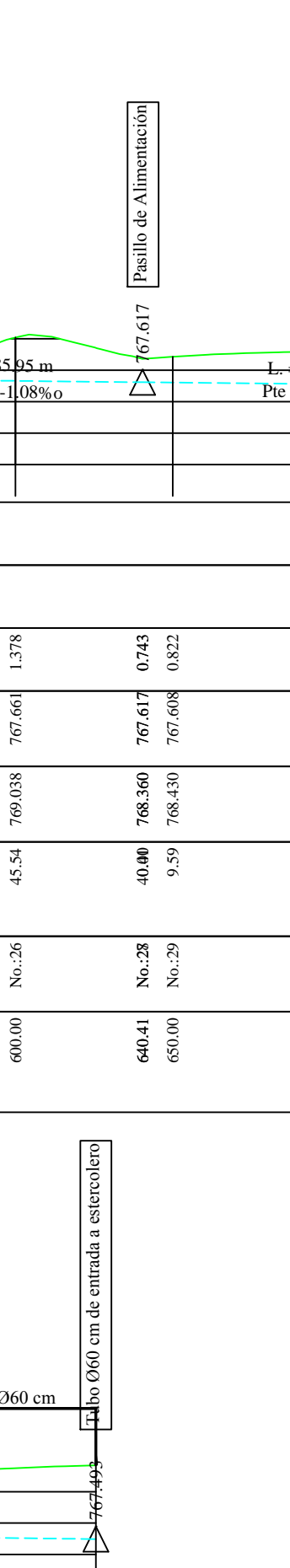
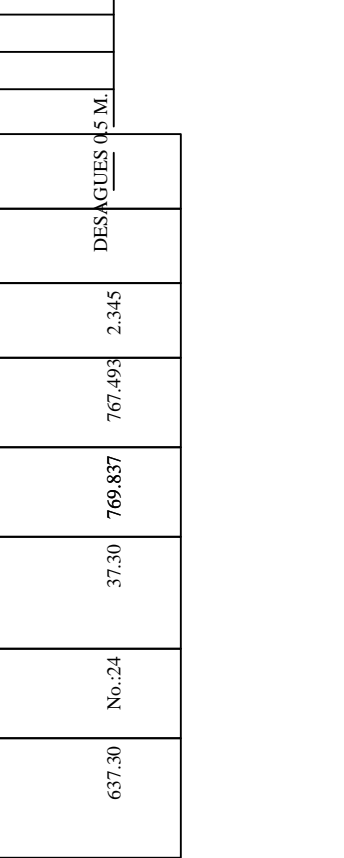
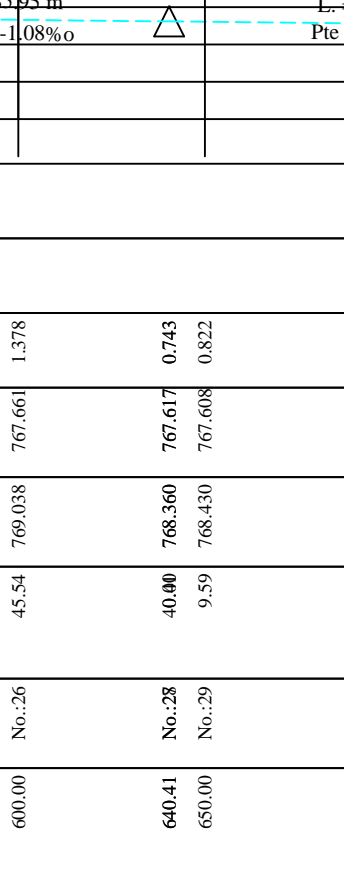
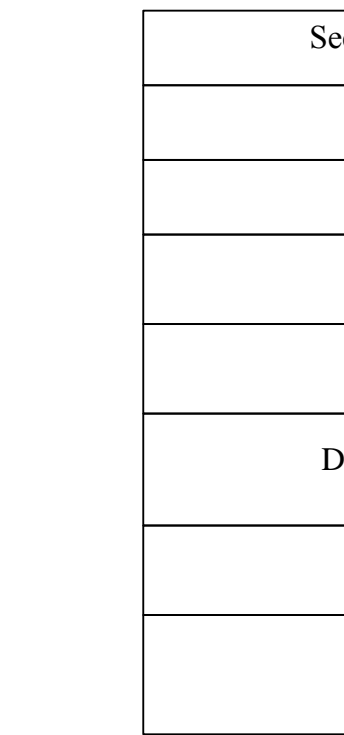
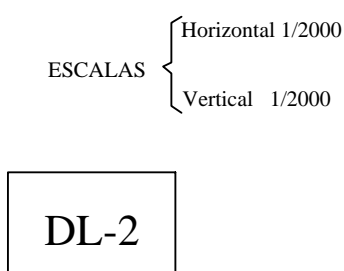
DS-2

DS-2

DL-2

DS-2

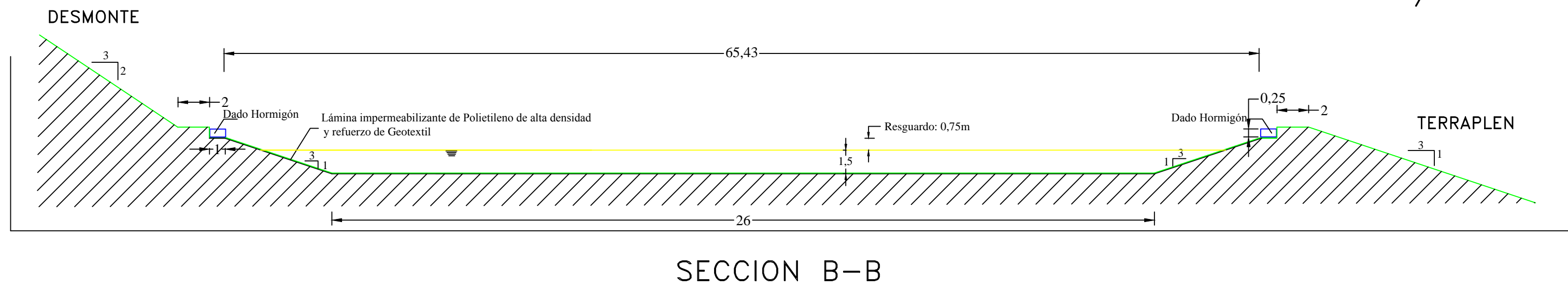




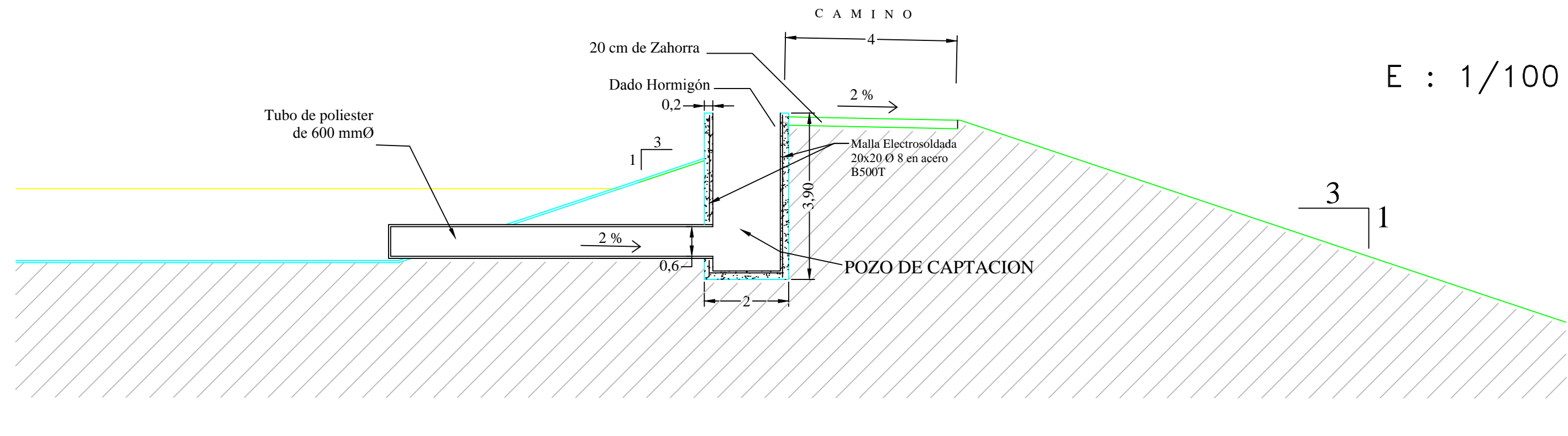


# BALSA DE AGUA LIMPIA

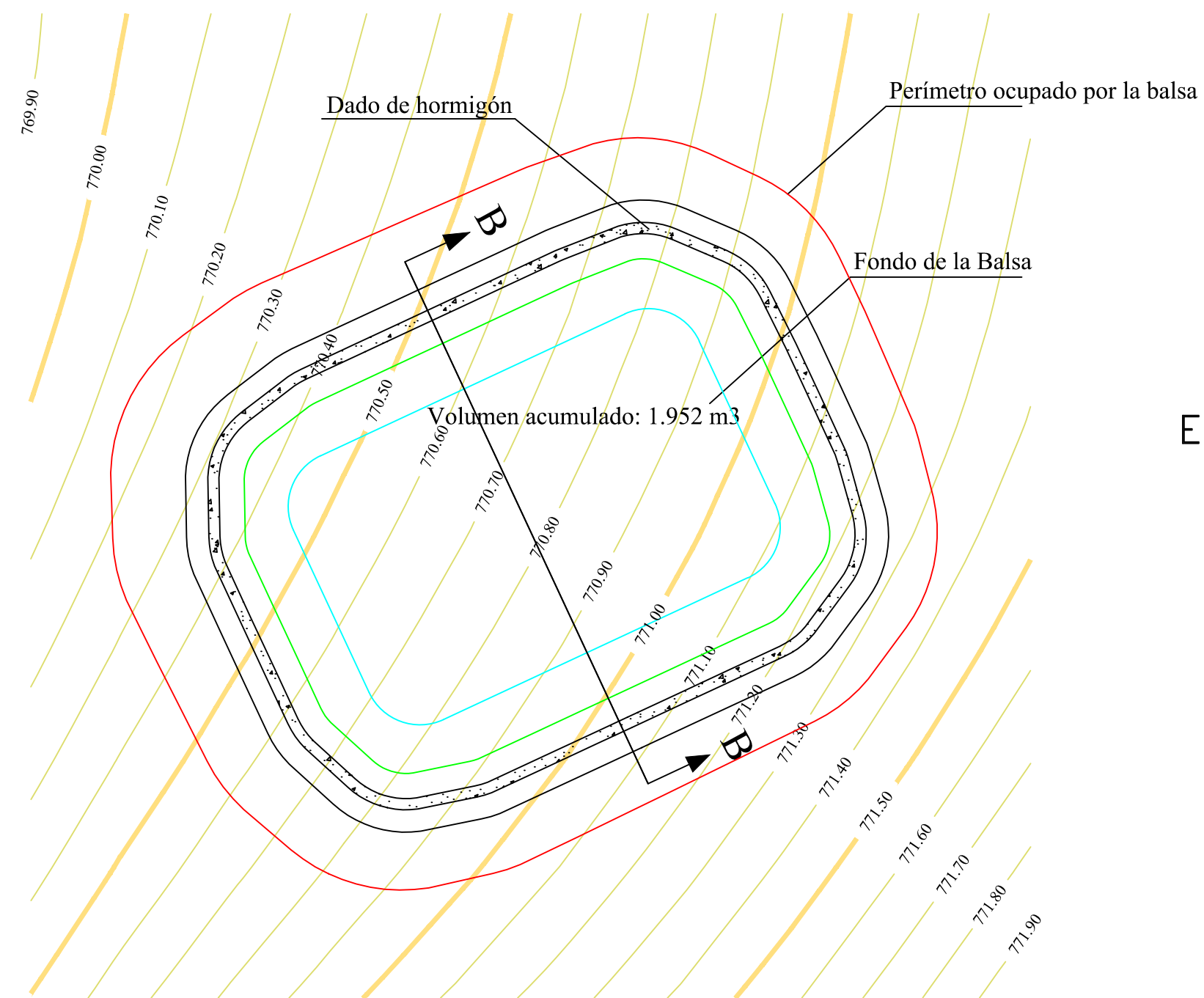
E : 1/125



## DETALLE DE CAPTACIÓN



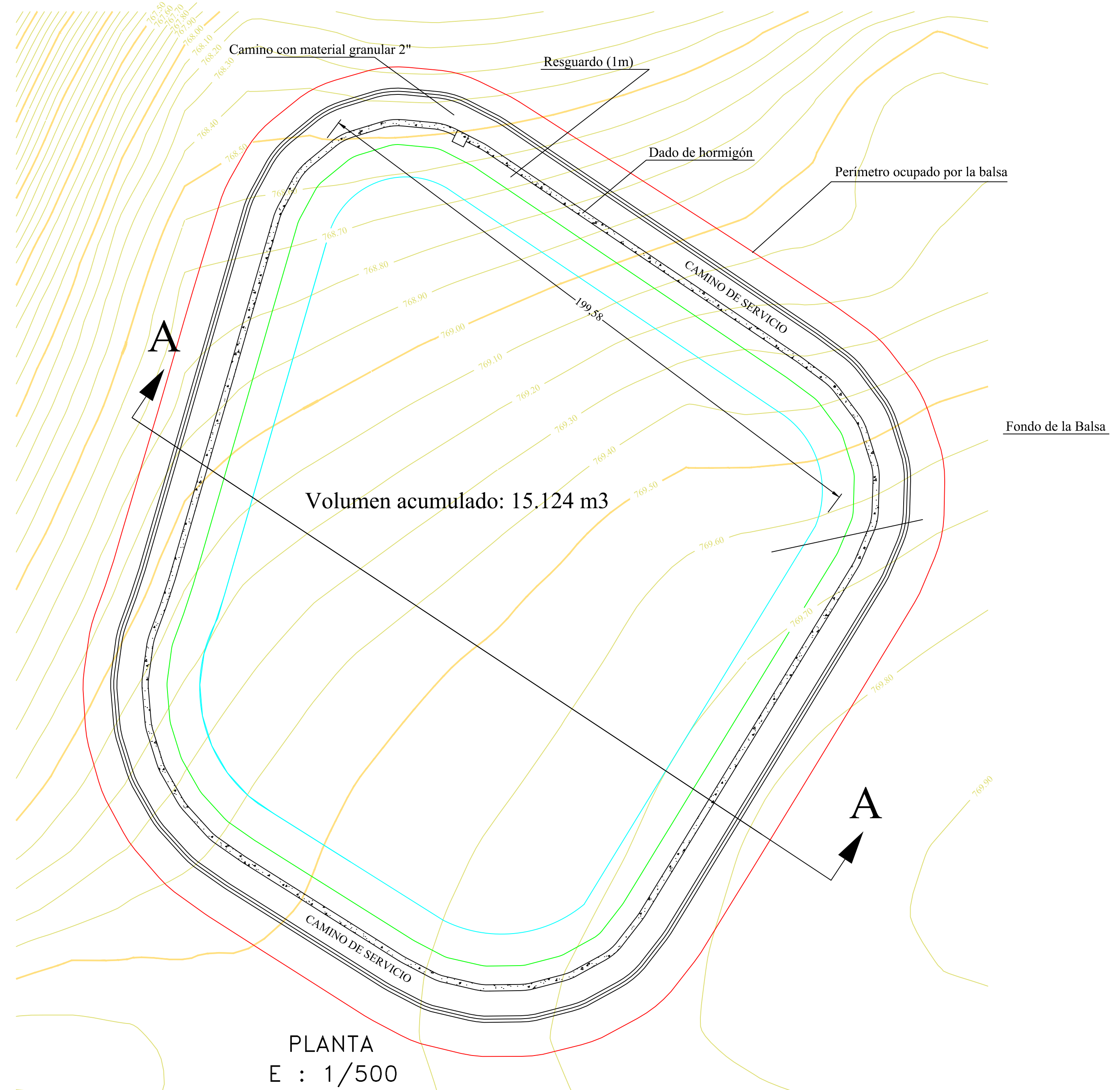
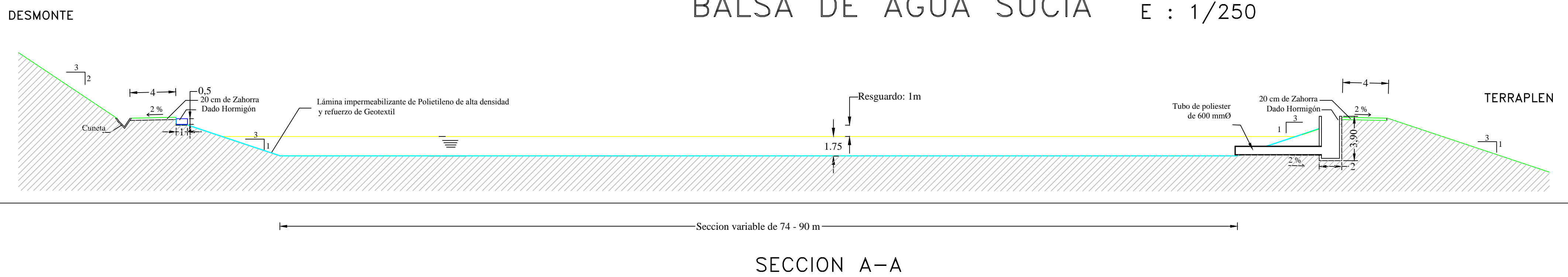
SECCION A-A





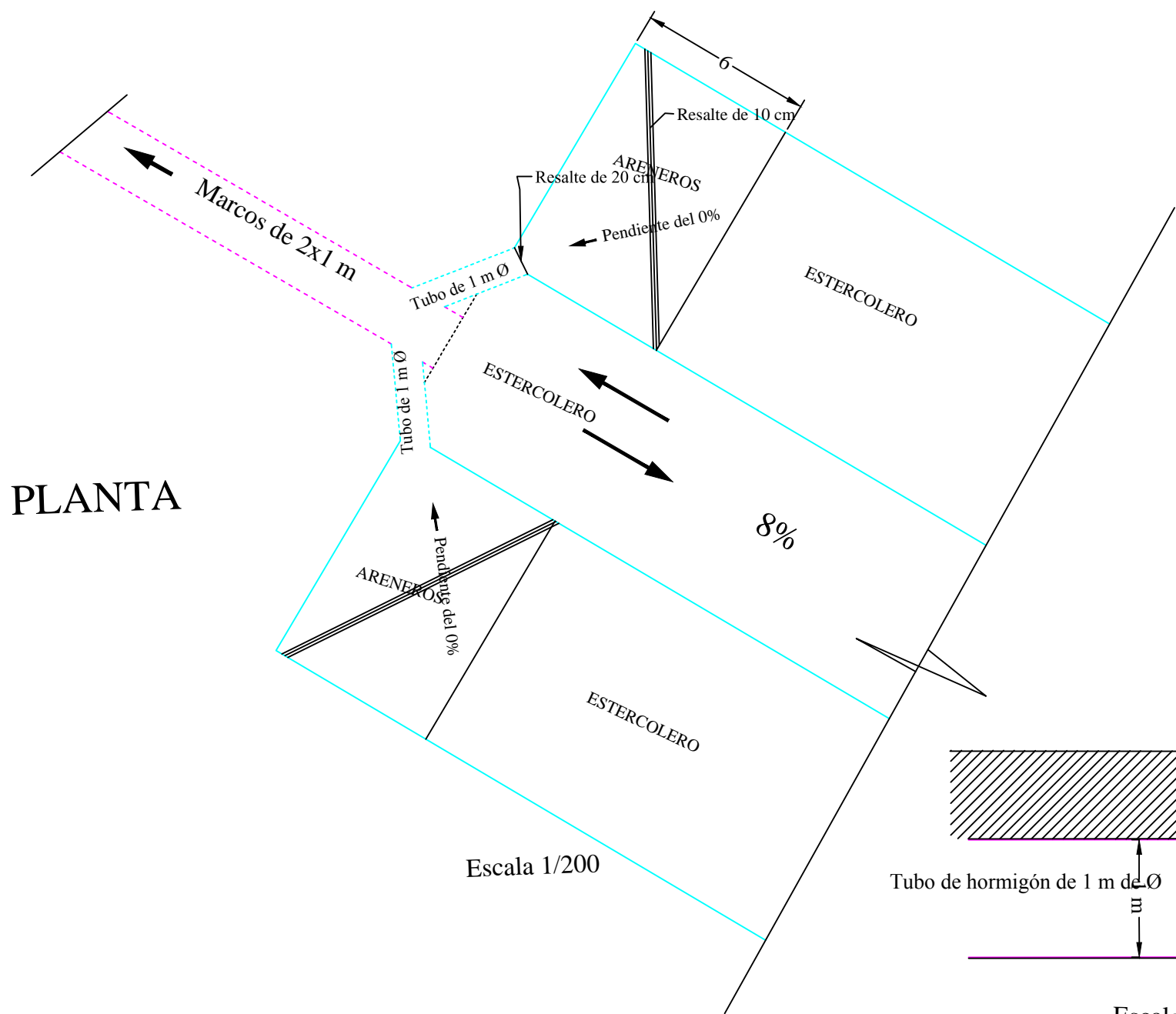
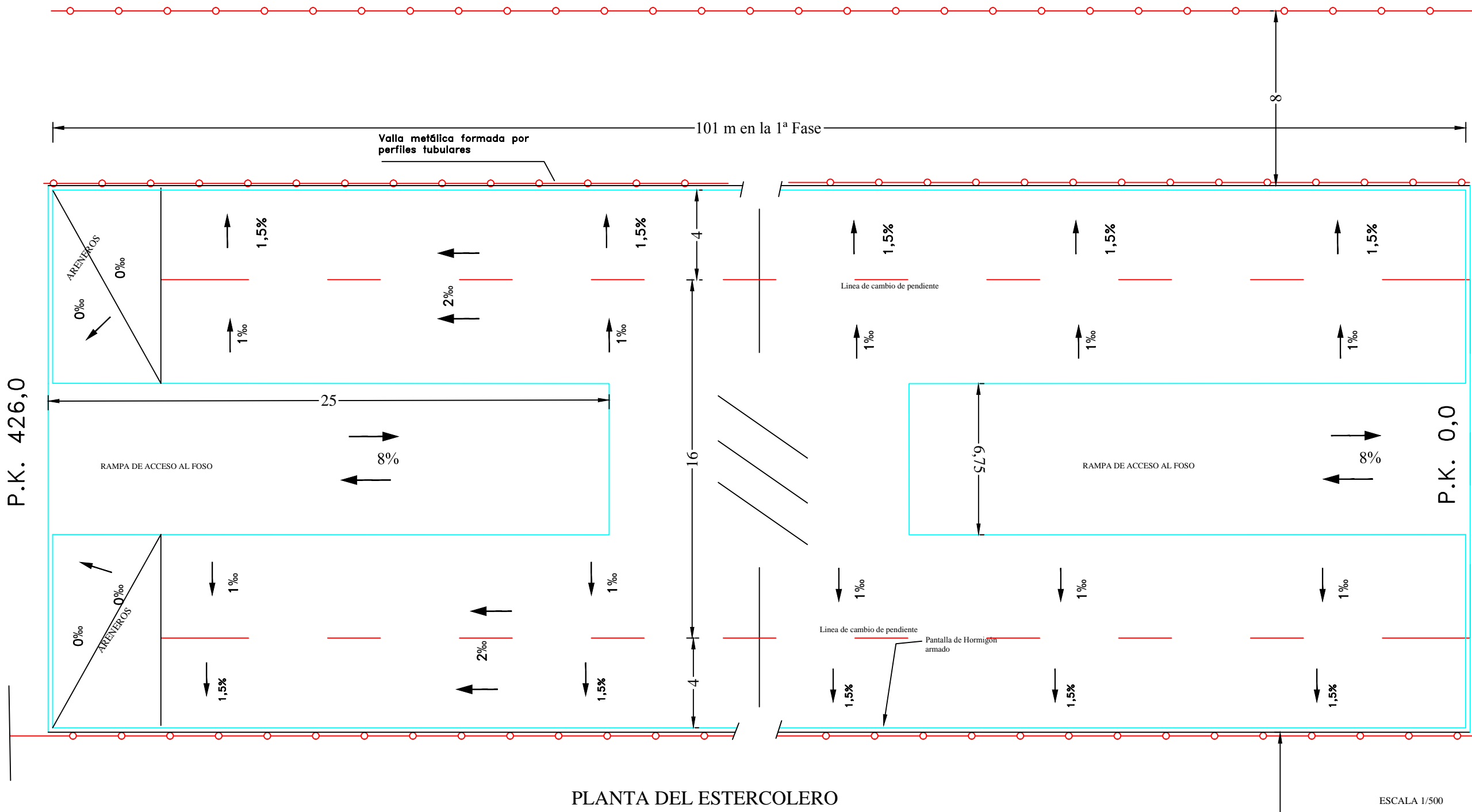
PLANTA  
E : 1/500

BALSA DE AGUA SUCIA E : 1/250

E : 1/250

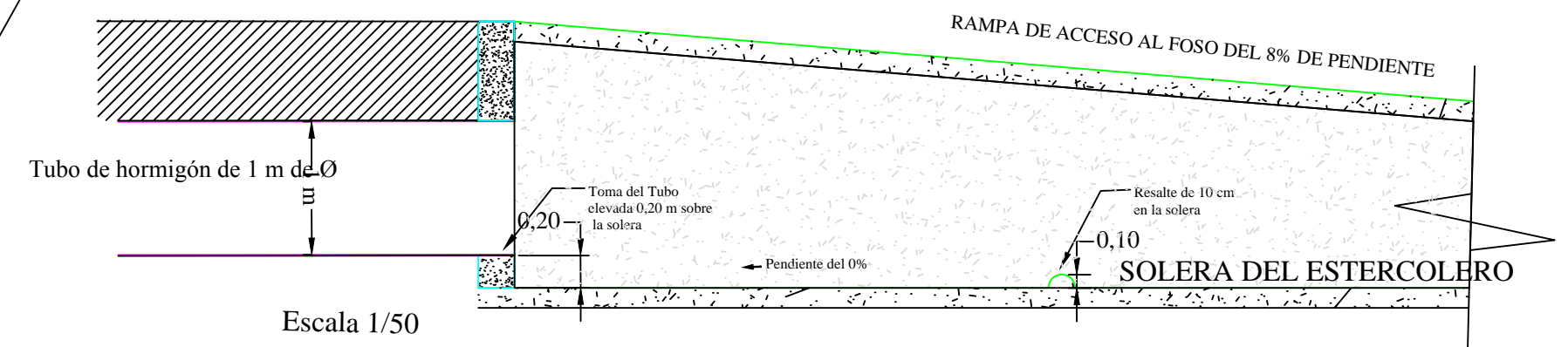


		<p>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES</p>			
<p>UNIVERSIDAD DE SALAMANCA</p>		<p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>			
<p>PROYECTO DE:</p>					
<p>"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)</p>					
<p>PLANO:</p>					<p>N.º:</p>
<p>BALSA AGUAS SUCIAS</p>					<p>4.3</p>
<p>ESCALA:</p> <p>1:500</p> <p>1:250</p> <p>1:125</p> <p>1:100</p>	<p>EL ALUMNO:</p> <p>RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ</p>			<p>FECHA:</p> <p>ENERO 2014</p>	<p>FIRMA:</p>
				<p>CÓDIGO:</p> <p>RCR-01-14</p>	



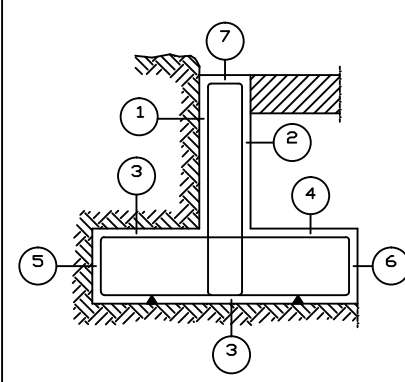
DETALLES DE LOS ARENEROS

SECCION




Características de los materiales - Muros de Contención									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control	Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-25	Blanda (8-9 cm)	20/30 mm		Normal	$\gamma_s=1.15$	B-400S
	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-25	Blanda (8-9 cm)	20/30 mm		Normal	$\gamma_s=1.15$	B-400S
	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-25	Blanda (8-9 cm)	20/30 mm		Normal	$\gamma_s=1.15$	B-400S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G=1.50$ $\gamma_Q=1.60$	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	Terreno		Terreno protegido u hormigón de limpieza			I	IIa	IIb	IIIa
Recubrimientos nominales (mm)	80		Ver Exposición/Ambiente			30	35	40	45
Notas									
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal - Solapes según EHE - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...									

Recubrimientos nominales




- 1.- Recubrimiento pantalla, lateral contacto terreno  $\geq 8$  cm.
- 2.- Recubrimiento pantalla, lateral libre interior 3.5 cm.
- 3a.- Recubrimiento zapata, horizontal contacto terreno  $\geq 8$  cm.
- 3b.- Recubrimiento zapata con hormigón de limpieza 4 cm.
- 4.- Recubrimiento zapata, superior libre 4/5 cm.
- 5.- Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno  $\geq 8$  cm.
- 6.- Recubrimiento zapata, lateral libre 4/5 cm.
- 7.- Recubrimiento superior en coronación 3.5 cm.

Longitudes de solape de armaduras verticales en muros. Lb					
Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas		Nota: Válido para hormigón $f_{ck} \geq 25$ N/mm <sup>2</sup> Si $f_{ck} \geq 30$ N/mm <sup>2</sup> podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE
	AEH-400	AEH-500	AEH-400	AEH-500	
$\leq \varnothing 10$	25 cm	30 cm	40 cm	45 cm	
$\varnothing 12$	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm	
$\varnothing 14$	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm	
$\varnothing 16$	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm	
$\varnothing 20$	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm	
$\varnothing 25$	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm	



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES

PROYECTO FIN DE CARRERA



PROYECTO DE:

"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)

PLANO:

PLANTA GENERAL ESTEROLERO Y DETALLE ARENERO

Nº:

4.4.1

ESCALA:

1:500  
1:200  
1:50

EL ALUMNO:

RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ

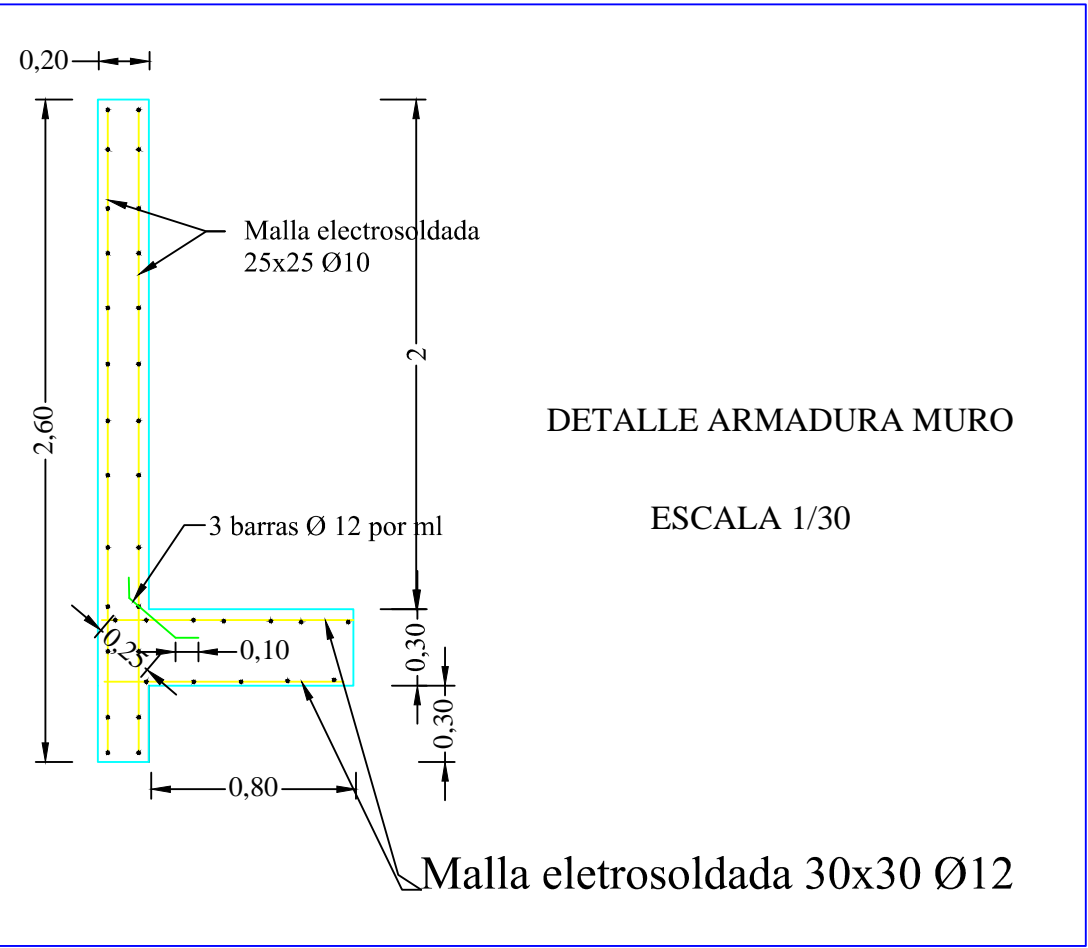
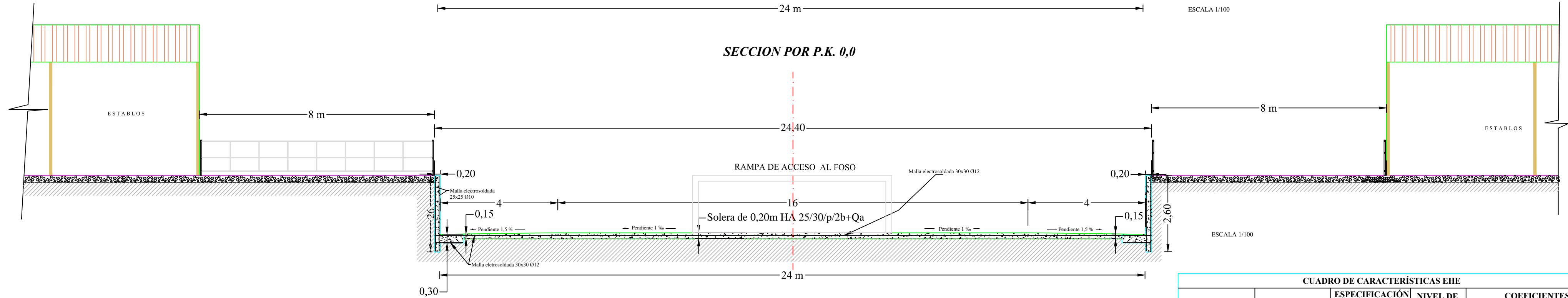
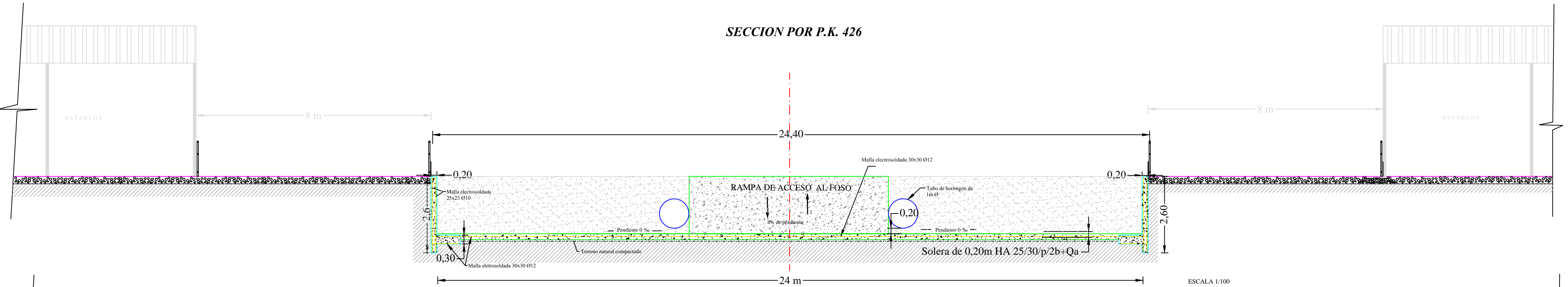
FECHA:

ENERO 2014

FIRMA:CÓDIGO:

RCR-01-14





ESPECIFICACIONES PAR MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIS. CARACTERIST.	
	TIPO DE ARIDO	TAMAÑO Max/Min			7 DIAS N/mm <sup>2</sup>	28 DIAS N/mm <sup>2</sup>
HA-30/P/50/IIb+Qa	RODADO	20/50	CMI-32,5	3-6	19,5	30
HA-20/P/50/IIb+Qa	RODADO	20/80	CMI-32,5	3-6	13	20

ARMADURAS		Tipo de acero		B400 S	B400 S	Y 1670 C
		Recubrimientos (mm)		30	30	15
		Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )		300	200	300
CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN	Ensayos de Control	Nivel	Normal	Normal	Intenso	
		Clase de probeta    cm	Ø15x30	Ø15x30	Ø15x30	
		Edad de rotura	28 días	28 días	28 días	
		Frecuencia de Ensayos	Cada 50 m³	Cada 100 m³		
		Nº de series de probetas por ensayo correspondiente a distintas amasadas	-	-		
		Nº de probetas por cada serie	3	3		
		Otros ensayos	Normal	Normal	Intenso	
	CONTROL DEL ACERO (Comprobación de calibres)			1 por Ø y 20 Tm o fracción		

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN EHE					
CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICACIONES			
		ELEMENTOS QUE VARÍAN			
		HA	HM	HP	
Tipo de Cemento		CMI-32,5	CMI-32,5		
ARIDO	Clase	Rodado	Rodado	Rodado	
	Tamaño Mínimo/máximo en mm d/D	20/40	20/80	20/30	
	Tamaño máximo de arena en mm	4	4		
HORMIGÓN	DOSIFICACIÓN m <sup>3</sup>	Cemento Kg	325	250	300
		Grava Kg	1340	1340	1430
		Arena Kg	670	690	690
		Máxima relación Agua/cemento A/c	0,55	0,65	0,55
	TIPO DE EXPOSICIÓN		IIb+Qa	IIb+Qa	I
	ADITIVOS		NO	NO	NO
	DOCILIDAD	Consistencia	PLASTICA	PLASTICA	PLÁSTICA
		Compactación			
		Asiento en cono de Abrams cm	3-6	3-6	3-6
	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	A los 7 días	12	10	
	A los 28 días	HA-25	HM-20	HP-30	

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES		
				γ <sub>c</sub>	γ <sub>s</sub>	γ <sub>t</sub>
HORMIGÓN	Cimientos y muros	Zanjas y Zapatas	Normal	1,5	1,15	1,5
	Pilares	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Vigas	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Losas y Forjados	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Macizos					
ACERO DE ARMADURAS	Cimientos y muros	Zanjas y Zapatas	Normal	1,5	1,15	1,5
	Pilares	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Vigas	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Losas y Forjados	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Macizos					
EJECUCIÓN	Cimientos y muros		Normal			
	Pilares		Normal			
	Vigas		Normal			
	Losas y Forjados		Normal			
	Macizos					
NOTAS						

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES

PROYECTO DE:  
"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO"  
EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)

PLANO:  
**SECCIONES ESTERCOLERO**

Nº:  
**4.4.2**

ESCALA:  
1:100  
1:30

EL ALUMNO:  
**RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ**

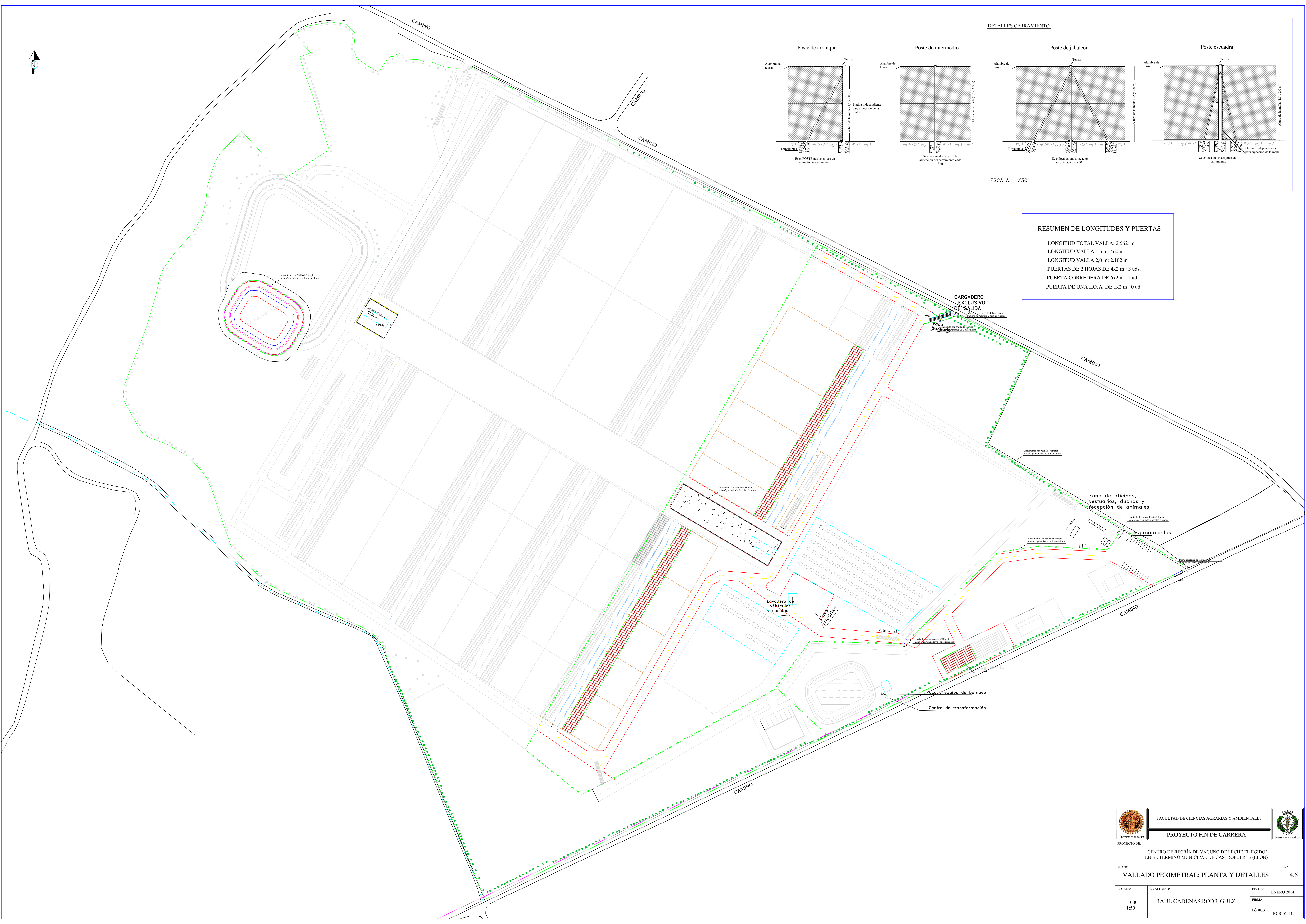
FECHA:  
ENERO 2014

FIRMA:

CÓDIGO:  
RCR-01-14







DETALLES CERRAMIENTO

**Poste de arranque**

Se coloca en el inicio del cerramiento

**Poste de intermedio**

Se coloca a lo largo de la alineación del cerramiento cada 3 m

**Poste de jabalón**

Se coloca en una alineación aproximada cada 30 m

**Poste escuadra**

Se coloca en las esquinas del cerramiento

RESUMEN DE LONGITUDES Y PUERTAS

LONGITUD TOTAL VALLA: 2.562 m

LONGITUD VALLA 1,5 m: 460 m

LONGITUD VALLA 2,0 m: 2.102 m

PUERTAS DE 2 HOJAS DE 4x2 m : 3 uds.

PUERTA CORREDERA DE 6x2 m : 1 ud.

PUERTA DE UNA HOJA DE 1x2 m : 0 ud.

RESUMEN DE LONGITUDES Y PUERTAS

LONGITUD TOTAL VALLA: 2.562 m

LONGITUD VALLA 1,5 m: 460 m

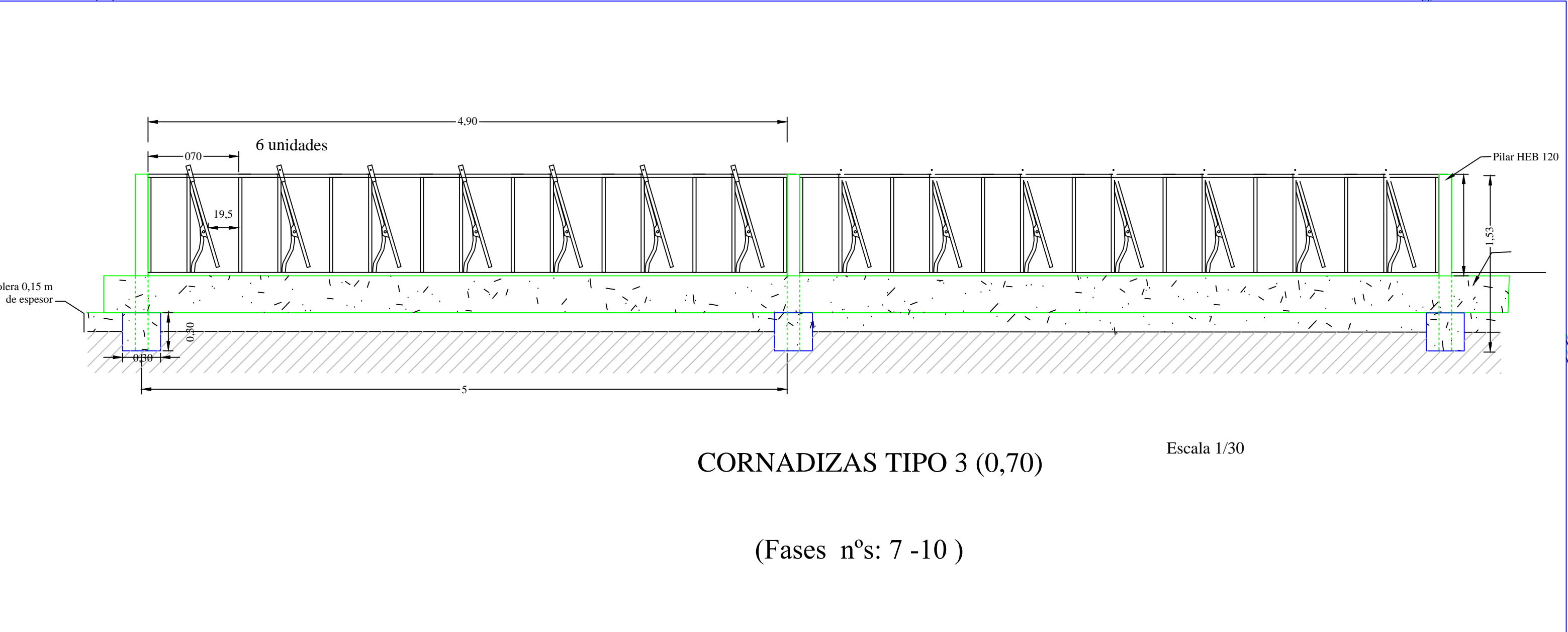
LONGITUD VALLA 2,0 m: 2.102 m

PUERTAS DE 2 HOJAS DE 4x2 m : 3 uds.

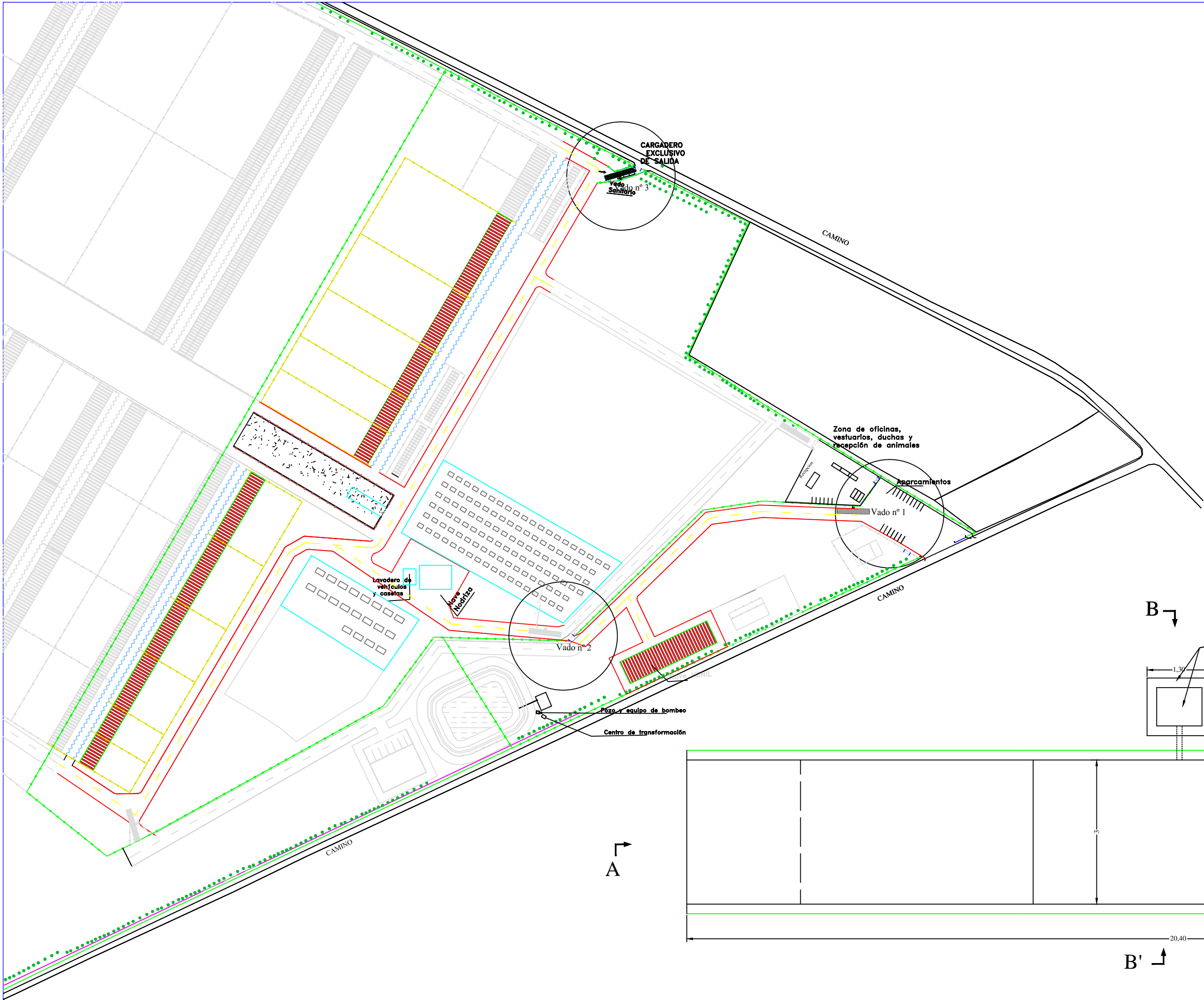
PUERTA CORREDERA DE 6x2 m : 1 ud.

PUERTA DE UNA HOJA DE 1x2 m : 0 ud.





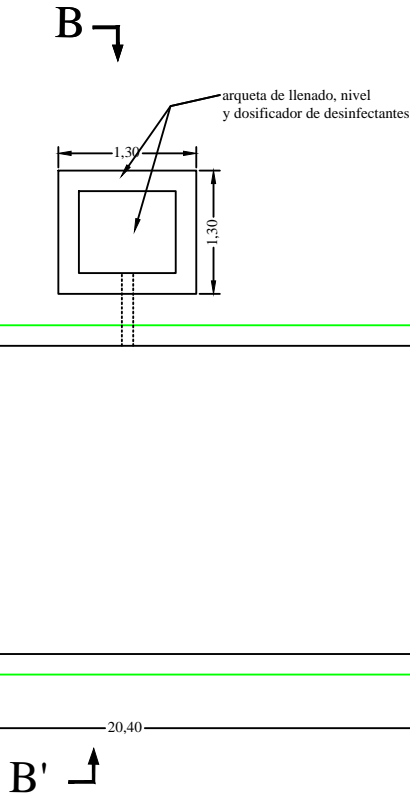




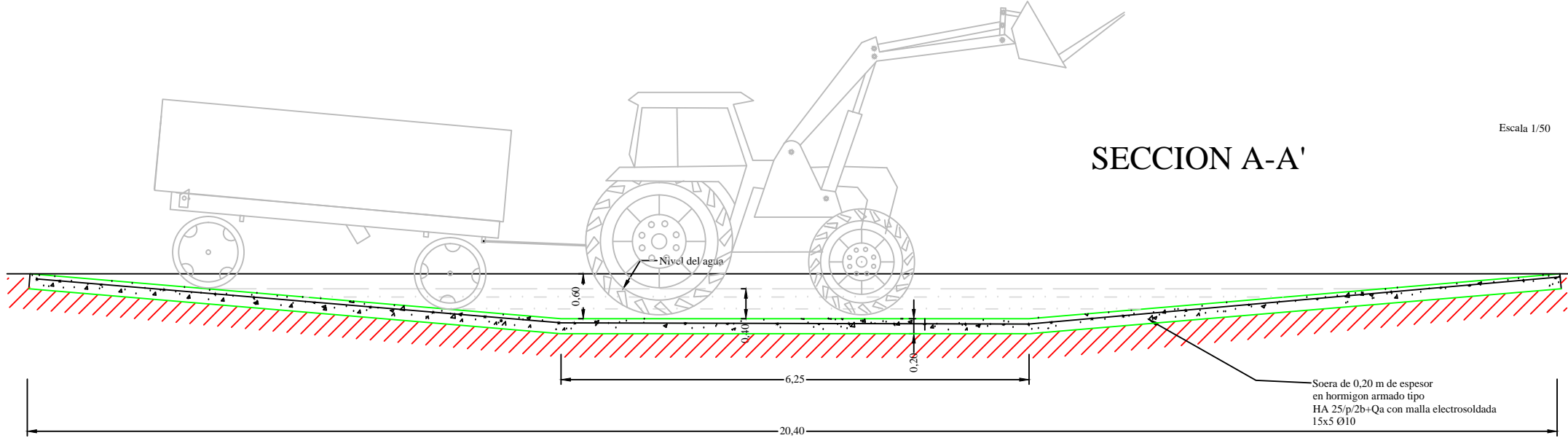
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES		
				%	%	%
HORMIGÓN	Cimientos y muros	Zanjas y Zapatas	Normal	1,5	1,15	1,5
	Pilares	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Vigas	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Zonas y Forjados	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Mecidos		Normal	1,5	1,15	1,5
ACERO DE ARMADURAS	Cimientos y muros	Zanjas y Zapatas	Normal	1,5	1,15	1,5
	Pilares	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Vigas	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Zonas y Forjados	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Cimientos y muros		Normal			
EJECUCIÓN	Pilares		Normal			
	Vigas		Normal			
	Zonas y Forjados		Normal			
NOTAS						
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIS. CARACTERIST.		
				7 DIAS	28 DIAS	
HORMIGÓN	TAMANO	DESIGNACIÓN	CONSISTENCIA	N/mm <sup>2</sup>		
				cm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
HA-30P/50Bb+Qa	RODADO	20/50	CMI-32,5	3-6	19,5	30
HA-20P/50Bb+Qa	RODADO	20/30	CMI-32,5	3-6	15	20
ESPECIFICACIONES PARA ACEROS EN LA CONSTRUCCIÓN						
TIPO DE ACERO	LIM. ELASTIC.	RESIST. ULT. TRACCION	MODULO ELASTICIDAD			
			N/mm <sup>2</sup>			N/mm <sup>2</sup>
ACERO	260	420	210.000			210.000
LAMINADOS	A42	275	210.000			210.000
LAMINADOS	Fe-430	275	210.000			210.000
CONFORMADOS	A42	260	210.000			210.000
CONFORMADOS	Fe-430	275	210.000			210.000
BARRAS CORR.	BS 400 S	400	210.000			210.000
MALLAS ELECTR.	B 500 T	500	210.000			210.000

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN EHE				
CARACTERÍSTICAS		ELEMENTOS QUE VARIAN		
		HA	HM	HP
ARIDO	Tipo de Cemento	CMI-32,5	CMI-32,5	Rodado
	Clase	Rodado	Rodado	Rodado
	Tamaño Máximo (mm) en mm. d/D	20/40	20/80	20/30
	Tamaño máximo de arena en mm	4	4	4
	Cemento Kg	325	250	300
HORMIGÓN	Grava Kg	1340	1340	1430
	Aréa Kg	670	690	690
	Máxima relación Agua/cemento A/c	0,55	0,65	0,55
	TIPO DE EXPOSICIÓN	Ib+Qa	Ib+Qa	I
	ADITIVOS	NO	NO	NO
DOCLIDAD	Consistencia	PLASTICA	PLASTICA	PLASTICA
	Compacción	NO	NO	NO
	Asiento en cono de Abrams cm	3-6	3-6	3-6
	RESISTENCIA	A los 7 días	12	10
	RESISTENCIA	A los 28 días	HA-25	HM-20
ARMADURAS	Tipo de acero	B400 S	B400 S	Y 1670 C
	Resquebrajamiento (mm)	30	30	15
	Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )	300	200	300
	Nivel	Normal	Normal	Intenso
	Clase de prueba cm	Ø15x30	Ø15x30	Ø15x30
CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN	Edad de rotura	28 días	28 días	28 días
	Frecuencia de Ensayos	Cada 50 m <sup>3</sup>	Cada 100 m <sup>3</sup>	
	Nº de series de probetas por ensayo correspondiente a distintos ensayos	-	-	
	Nº de probetas por cada serie	3	3	
	Otros ensayos	Normal	Normal	Intenso
CONTROL DEL ACERO (Comprobación de calibre)				
1 por Ø y 20 Tm o fracción				

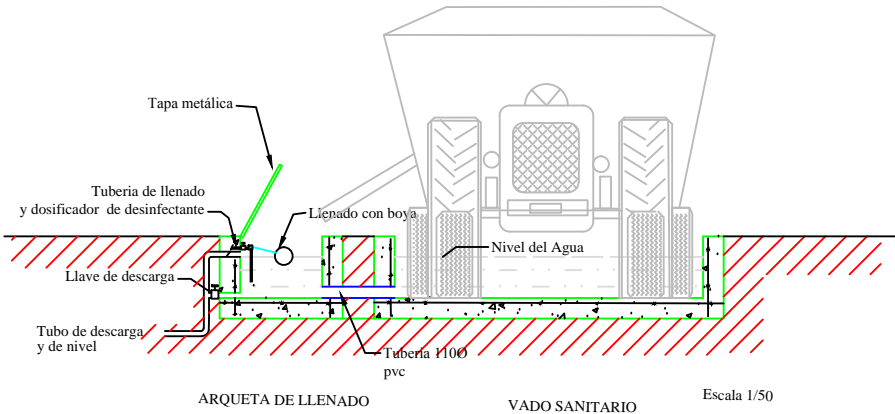
PLANTA VADO SANITARIO




VADO SANITARIO




SECCION B-B'





FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES



INGENIERIA TECNICA AGROPECUARIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO"  
EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)

VADOS SANITARIOS

EL ALUMNO:  
RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ

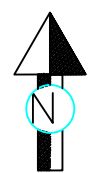
FECHA:  
ENERO 2014

1:1000  
1:50

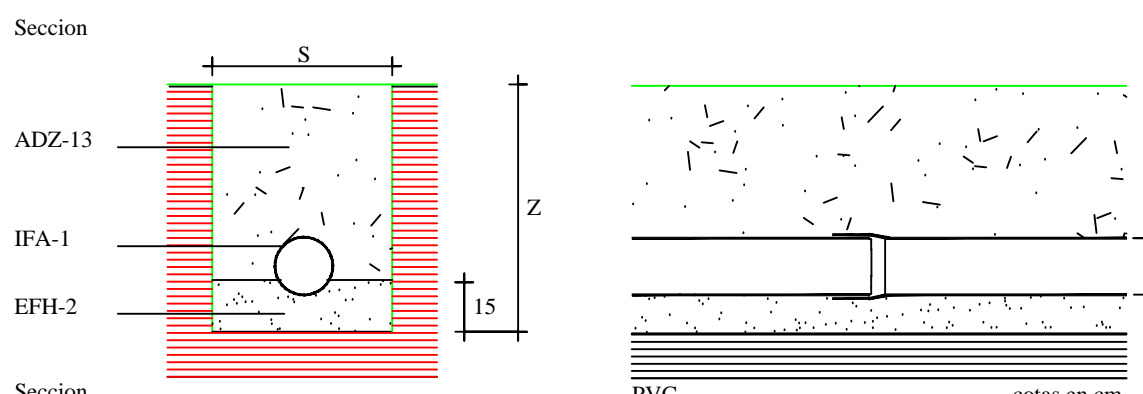
FIRMA:  
CÓDIGO:  
RCR-01-14

Nº:  
4.7





### IFA-11 Conduccion-Tipo.D.P.S.Z



IFA-1 Tubo y piezas especiales.  
Ira enterrado en una zanja de  
dimensiones S y Z, en cm, en  
funcion del diametro D, en  
mm, del tubo.

Diametro en mm	Dimensiones en cm	
D	S	Z
<250	70	110
250 A 400	90	130

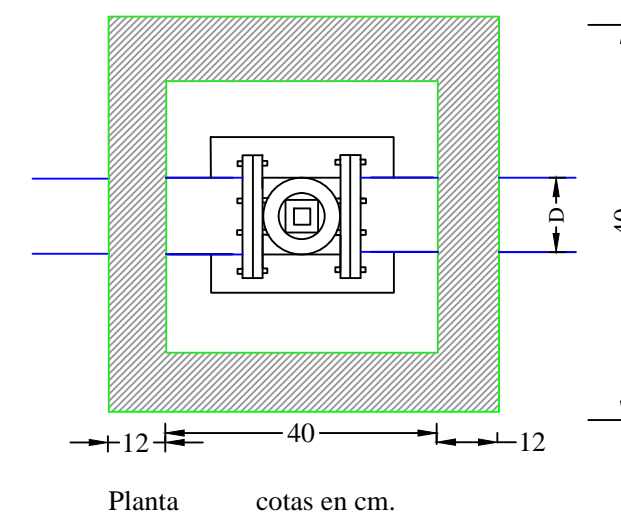
La union entre tubos de PVC  
sera de enchufe y cordón con junta  
de goma, o pegado mediante  
adhesivo.

EFH-2  
Aridos.  
Relleno de arena de rio para  
asiento de la tubería.

ADZ-13 Relleno de tierra con apisonado  
Relleno de zanjas por roque-  
das de 20 cm de tierra exenta  
de aridos mayores de 4cm y  
apisonada. Se alcanzara una  
densidad seca minima del 95%  
de la obtenida en el ensayo  
Proctor Normal.

ENTRADA Y SALIDA  
DE SERVICIO DE LA FINCA  
CREMATARIO Y ESTERCOLERO

### ARQUETA A1



IFA-3 Llave de paso.  
La llave de paso se co-  
nectura a la conduccion con  
la pieza de conexion corres-  
pondiente al tipo de tubería  
emplado.

IFA-9. Tapa de arqueta de acomen-  
tida. Quedara enrasada con el pa-  
vimento.

EFH-7 Hormigones.

Hormigon de resistencia ca-  
racteristica 20 N/mm<sup>2</sup> en  
coronacion de muro y dado  
para soporte de la llave.

RSS-2 Solera para instalaciones.  
De 15 cm de espesor, de hor-  
migon de resistencia carac-  
teristica 20 N/mm<sup>2</sup>.

EFH-6 Muro aparejado de ladrillo.  
De 12 cm de espesor, de la-  
drillo macizo R-10 N/mm<sup>2</sup>,  
con juntas de mortero M-40  
de 10 mm de espesor.

RPE-5 Entosado sin maestrear de  
paredes.  
Con mortero 1:3 de 15 mm de  
espesor y con acabado ter-  
minado-Angulos redondeados.

RESUMEN DE CALCULOS HIDRAULICOS POR LINEAS										
Nº Linea	Tipo tubería	Diametro mm	PN Atm	Presion De trabajo mca	Caudal m <sup>3</sup> /hr	Velocidad m/s	Longitud m	Pérdida carga unitaria m/100m tubería	Pérdida Carga total mca	
L1	PVC	90	6	35	23.81	1.15	167	1.55	1.55	2.58
L2	PVC	90	6	35	16.40	0.85	167	0.80	0.80	1.33
L3	PVC	90	6	35	16.40	0.8	52	0.8	0.8	0.41
L12	PE	32	6	35	0.51	0.20	54	0.20	0.20	0.10
L14.1	PE	40	6	35	1.15	0.38	135	0.62	0.62	0.85
L14.2	PE	25	6	35	0.007	0.14	96.3	0.20	0.20	0.19
L14.3	PE	25	6	35	0.007	0.14	131	0.20	0.20	0.22
L14.1.1	PE	25	6	35	0.14	0.14	60	0.23	0.23	0.19
L14.1.2	PE	25	6	35	0.14	0.14	60	0.23	0.23	0.13
L14.1.3	PE	25	6	35	0.14	0.14	60	0.23	0.23	0.13
L4	PVC	90	6	35	14.9	0.75	83	0.65	0.65	0.53
L4.1	PE	50	6	35	2.7	0.42	523.13	0.55	0.55	0.28(1.50)
L5	PVC	63	6	35	12.30	1.19	87	2.5	2.5	2.17
L5.1	PVC	50	6	35	2.9	0.48	54(205)	0.69	0.69	0.37(1.72)
L6	PVC	63	6	35	9.03	0.88	84.8	1.48	1.48	1.24
L7	PVC	63	6	35	6.23	0.61	110	0.77	0.77	0.84
L7.1	PVC	50	6	35	5.23	0.82	61(199)	1.75	1.06(3.48)	
L12.1	PVC	63	6	35	3.61	0.40	84	0.89	0.89	0.74
L13	PE	32	6	35	1	0.41	166	0.95	0.95	1.92
L13.1	PE	32	6	35	0.3	0.20	106	0.27	0.27	0.28
L13.2	PE	32	6	35	0.5	0.20	92	0.27	0.27	0.34
L11	PVC	63	6	35	3.61	0.35	131	0.39	0.39	0.37
L11.1	PVC	50	6	35	3.61	0.57	200	0.94	0.94	1.88
L11.2	PE	32	6	35	0.014	0.61	65	0.78	0.78	0.5
L10	PVC	63	6	35	10.8	1.08	136	2.1	2.1	2.85
L10.1	PVC	63	6	35	7.2	0.7	523.13	1	0.52(2.13)	
L9	PVC	90	6	35	18.08	0.88	137	0.97	0.97	1.32
L9.1	PVC	63	6	35	7.2	0.70	52(223)	1	0.52(2.23)	
L8	PVC	90	6	35	23.81	1.15	90	1.55	1.55	1.40
L8.1	PVC	63	6	35	5.23	0.5	190(227)	0.55	1.04(1.24)	
L8.2	PE	32	6	35	0.007	0.14	80	0.22	0.22	0.17
L8.3	PE	40	6	35	0.5	0.46	222	0.8	0.8	1.76
L8.4	PE	25	6	35	0.008	0.14	51	0.22	0.22	0.11
L8.5	PE	25	6	35	0.008	0.14	30	0.22	0.22	0.06
L8.6	PE	25	6	35	0.008	0.14	41	0.22	0.22	0.09

RESUMEN DE TUBERIAS				
DIAMETRO mm	TIPO	PN (Atm)	LONGITUD m P FASE	PRY COMPLETO
16	PE	6	22.5	157.5
20	PE	6	126	270
25	PE	6	609	2049
32	PE	6	355	355
40	PE	6	463	463
50	PVC	6	322	980
63	PVC	6	795	1211
90	PVC	6	580	580
4"	Acero galv.	10	25	25
160	PVC	10	24	24
160	PVC	3	50	50
500	Acero Galv.	10	2	2

### LEYENDA

D = Dotación en M<sup>3</sup>/hr

Punto de consumo de Agua Fria

Punto de Consumo de Agua Caliente

Llave de compuerta

Electrobomba

Moto Bomba

Arqueta de 0.40 X 0.40 X 0.50

Arqueta de 0.30 X 0.30 X 0.40

Arqueta acometida 0.30 X 0.30 X 0.40

Hidrante proteccion de llave de paso

Bebedero pequeño

Bebedero mediano

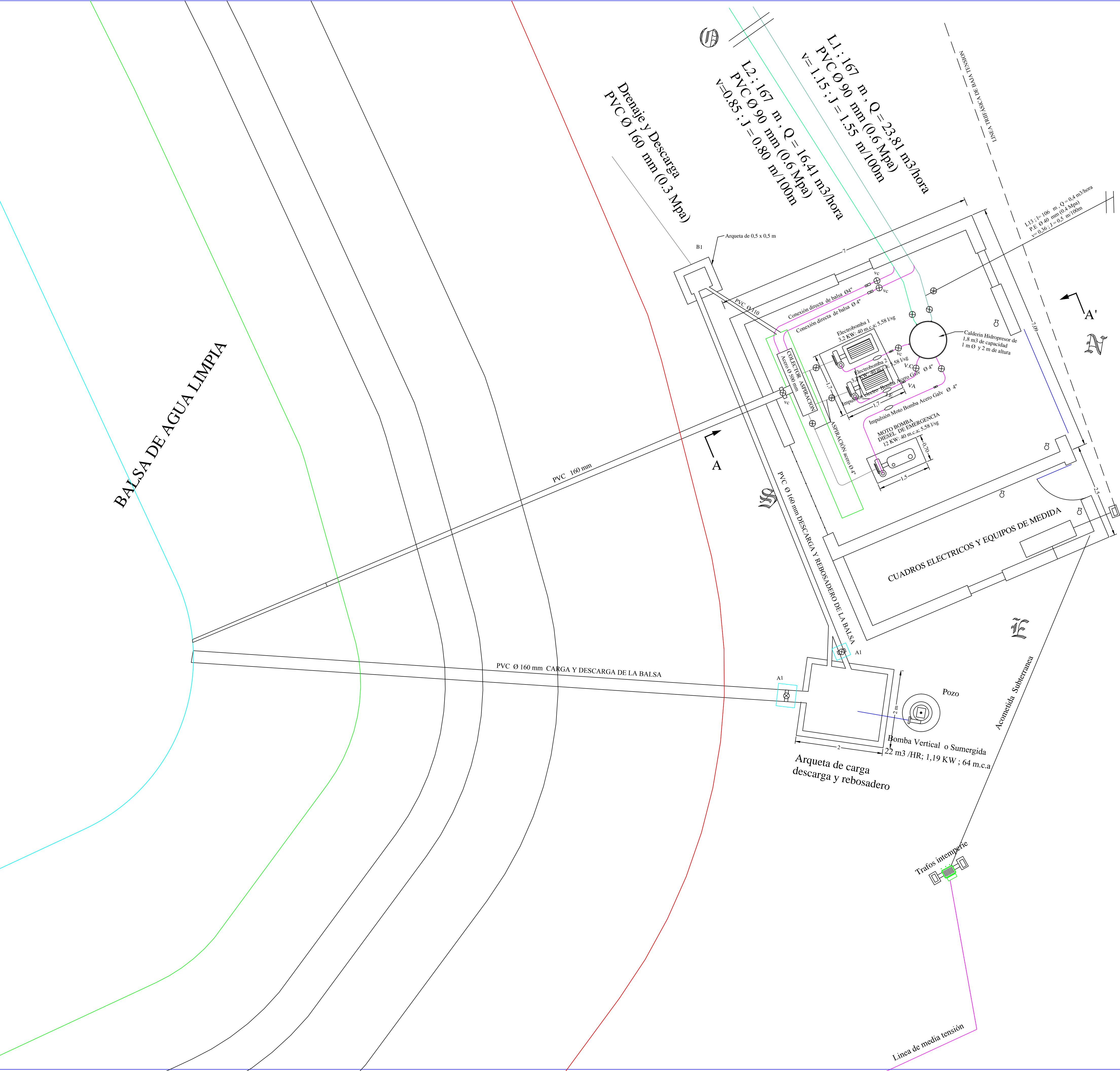
Bebedero grande

RESUMEN DEMOVIMIENTO DE TIERRAS			
CONCEPTO	P FASE	PRY COMPLETO	
Volumen de agua en las tuberías	3.58 m <sup>3</sup>	5.45 m <sup>3</sup>	
Sección de la excavación	0.5 X 0.6 m <sup>2</sup>	0.5 X 0.6 m <sup>2</sup>	
Longitud de excavación	3.215,13 m	4.498,13 m	
Volumen de excavación	964.53 m <sup>3</sup>	1.349.81 m <sup>3</sup>	
Volumen de arena para la base	321.51 m <sup>3</sup>	449.81 m <sup>3</sup>	
Tierra sobrante	325 m <sup>3</sup>	456 m <sup>3</sup>	

RESUMEN DE ACCESORIOS					
PIEZA	DIAM. mm	TIPO O MATERIAL	PN (Atm)	P FASE	PRY COMPLETO
Bebederos pequeños	16	Acero inox	6	18	60
Bebederos Medianos	20	Acero inox	6	3	13
Bebederos grandes	25	Acero inox	6	21	45
Hidrantes de toma h	25	PE	6	18	60
Hidrante de acometida				4	4
Arqueta de riego A1				10	10
Llaves de 16	16	PVC	6	18	60
Llaves de 20	20	PVC	6	24	58
Llaves de 25	25	PVC	6	7	7
Llaves de 32	32	PVC	6	12	12
Llave de 40	40	PVC	6	2	2
Llave de 50	50	PVC	6	5	5
Llave de 63	63	PVC	6	5	5
Llave de 90	90	PVC	6	4	4
Valvula antirretorno	90	acero	10	2	2
T16	16	PE	6	18	60
T25	25	PE	6	41	118
T32	32	PE	6	8	8
T50	50	PVC	6	15	22
T63	63	PVC	6	11	20
T90	4	PVC	6	4	4

		FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES			
PROYECTO FIN DE CARRERA					
PROYECTO DE:					
"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)					
PLANO:		PLANTA GENERAL DOTACIONES		Nº:	
ESCALA:		EL ALUMNO:		FECHA:	
1:1000		RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ		ENERO 2014	
				FIRMA:	
				CÓDIGO:	
				RCR-01-14	





PLANTA DE BOMBEO

### LEYENDA

Extintor tipo ABC de 5 kg

Válvula de Compuerta

Junta elastica "ANTI ARIETE"

Válvula antirretorno

Electrobomba

Moto Bomba

### RESUMEN DE TUBERIAS

Colector Acero Ø 500 = 2 m

Toma de agua Ø PVC 160 = 14 m

Aspiración Ø 4" = 6 m

Carga y descarga de la balsa PVC Ø 160 10 m

Desagüe de la balsa PVC Ø 160 50 m

Impulsiones Acero galv. Ø 4" = 18,78 m

Válvulas de Retencion de 4" = 5

Llave de compuerta de 200 mm Ø = 1

Llave de compuerta de 160 mm Ø = 1

Llave de compuerta de 4" Ø = 8

Juntas elasticas Antiariete Ø 4" = 3

	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	ESQUEMA Y DETALLES DEL BOMBEO	Nº: 5.1.2
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:50	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO:
		RCR-01-14

Escala 1/50

Balsa de Agua Limpia

Dado Hormigón

TERRAPLEN

DEPOSITO DE DESCARGA

Rebosa de

ARQUETA A1

Descarga

ME 20x20 Ø 8 B500 S

Bomba Vertical o Sumergida  
22 m³ /HR; 1,19 KW ; 64 m.c.a

NIVEL DEL TERRENO

SECCION A-A'

Resguardo: 0,75

1,5

3 1

0,11

Toma de agua elevada sobre solera 11 cm

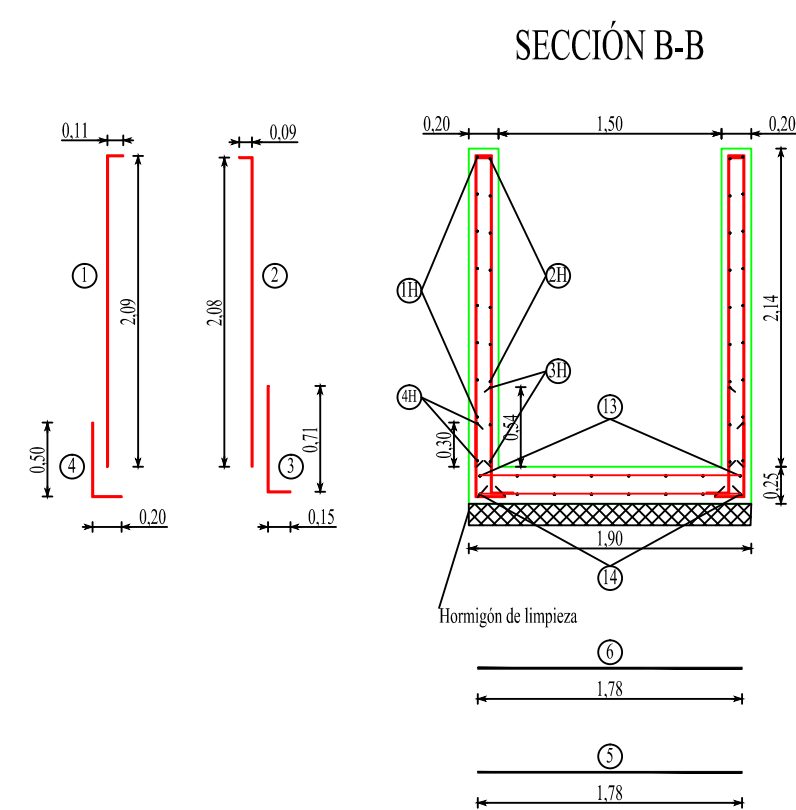
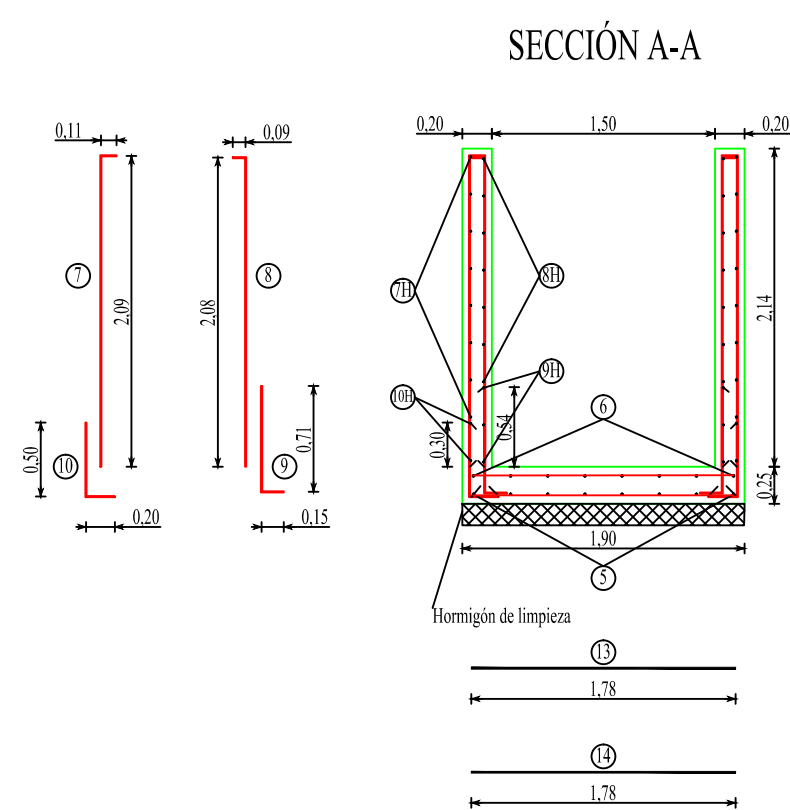
Ø 5" mm

0,35

2,70

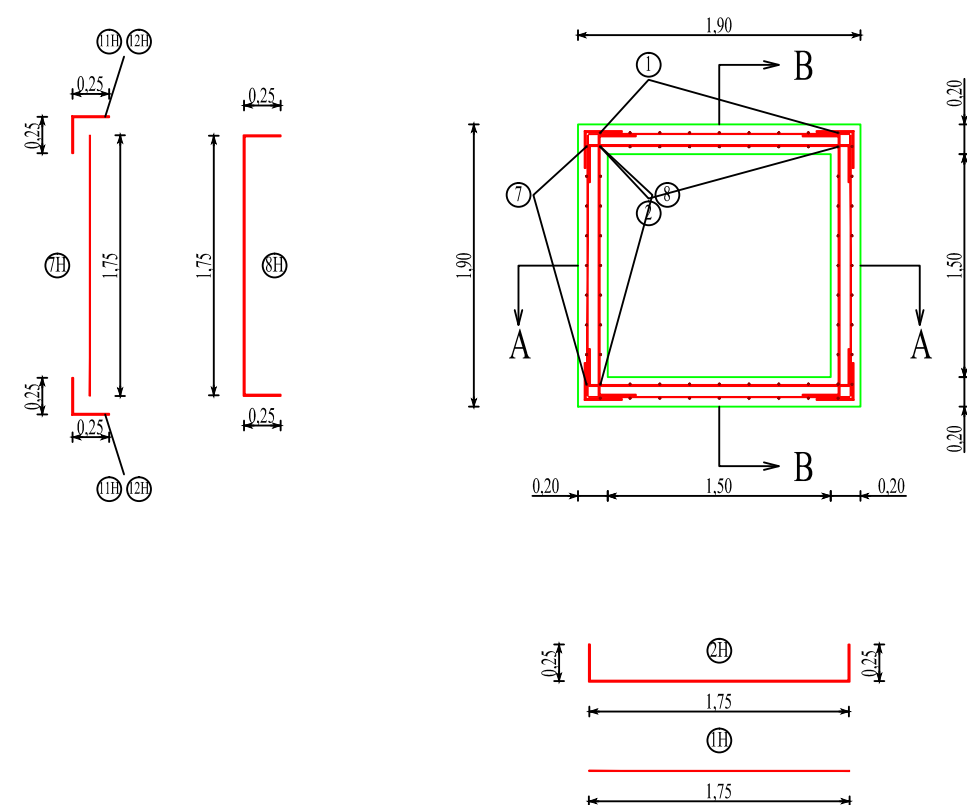
2,14

SECCION A-A'





ARMADURAS				
Typo	NºRedm	Ø (mm)	Sep. (m)	Long. (m)
1	5	8	0.20	2.20
1H	4	8	0.25	1.75
2	5	8	0.20	2.17
2H	4	8	0.25	2.25
3	5	8	0.20	0.86
3H	4	8	0.25	2.25
4	5	8	0.20	0.69
4H	4	8	0.25	1.75
5	4	12	0.25	1.77
6	4	12	0.25	1.77
7	5	8	0.20	2.20
7H	4	8	0.25	1.75
8	5	8	0.20	2.17
8H	4	8	0.25	2.25
9	5	8	0.20	0.86
9H	4	8	0.25	2.25
10	5	8	0.20	0.69
10H	4	8	0.25	1.75
11H (*1)	4	8	0.25	0.49
12H (*2)	4	8	0.25	0.49
13	4	12	0.25	1.77
14	4	12	0.25	1.77

(\*1) Armadura horizontal de refuerzo en las esquinas distribuida en el alzado.  
(\*2) Armadura horizontal de refuerzo en las esquinas distribuida en el arranque.

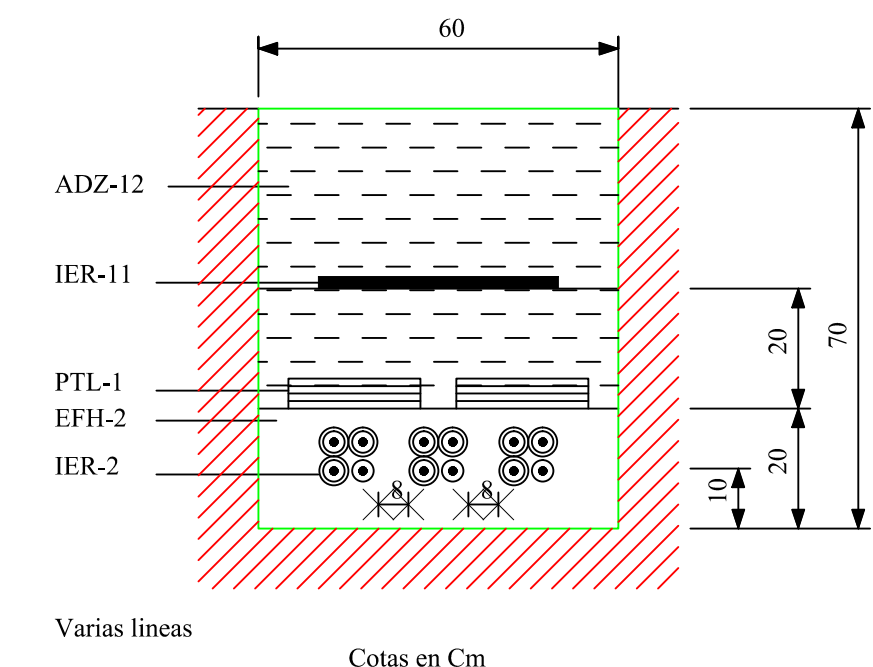
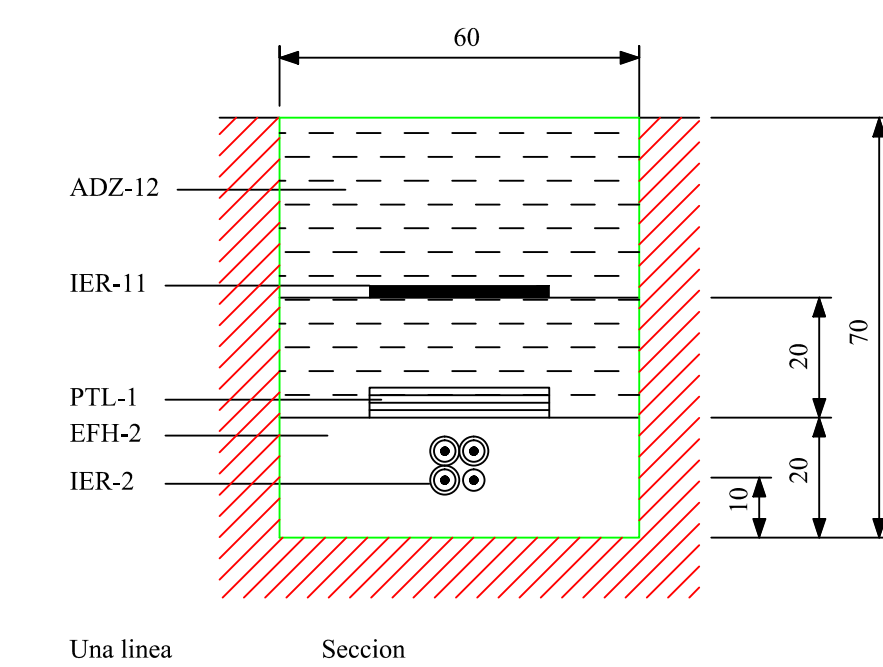
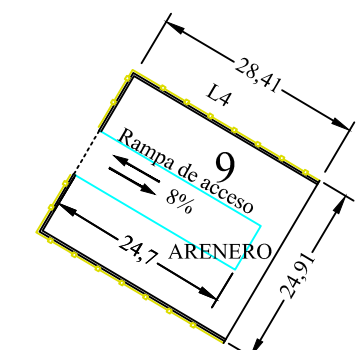


MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
Hormigón	HA-30/P25/IV
Acero	B 400 S (400 N/mm <sup>2</sup> )
Recubrimiento nominal	45 mm
Minoración de hormigón	1,50
Minoración de acero	1,15
Mayoración de cargas	1,50
Nivel de control de ejecución	Normal

DEPOSITO DE DESCARGA:  
DESPIECE DE ARMADO

 <p>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES</p>		 <p>INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA</p>	
<p>UNIVERSIDAD DE SALAMANCA</p> <p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>			
<p>PROYECTO DE:</p> <p>"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)</p>			
<p>PLANO:</p> <p>BALSA AGUAS LIMPIAS SECCIÓN CARGA</p>			<p>Nº:</p> <p>5.1.3</p>
<p>ESCALA:</p> <p>1:200 1:50</p>	<p>EL ALUMNO:</p> <p>RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ</p>		<p>FECHA:</p> <p>ENERO 2014</p>
			<p>FIRMA:</p>
			<p>CODIGO:</p> <p>RCR-01-14</p>





IBR1: Cima de estabilización, se colocará a todo lo largo de la línea de contorno sobre la hilada de ladrillo.

IBR2: Cima de aluminio para tensiones nominales 1000 V. Se tenderán a lo largo de la zona de 70 cm de profundidad y 60 cm de ancho. Los grupos, según el tipo de línea que discurren por la zona, se colocarán en las cables de fase de sección y uso de neutro con:

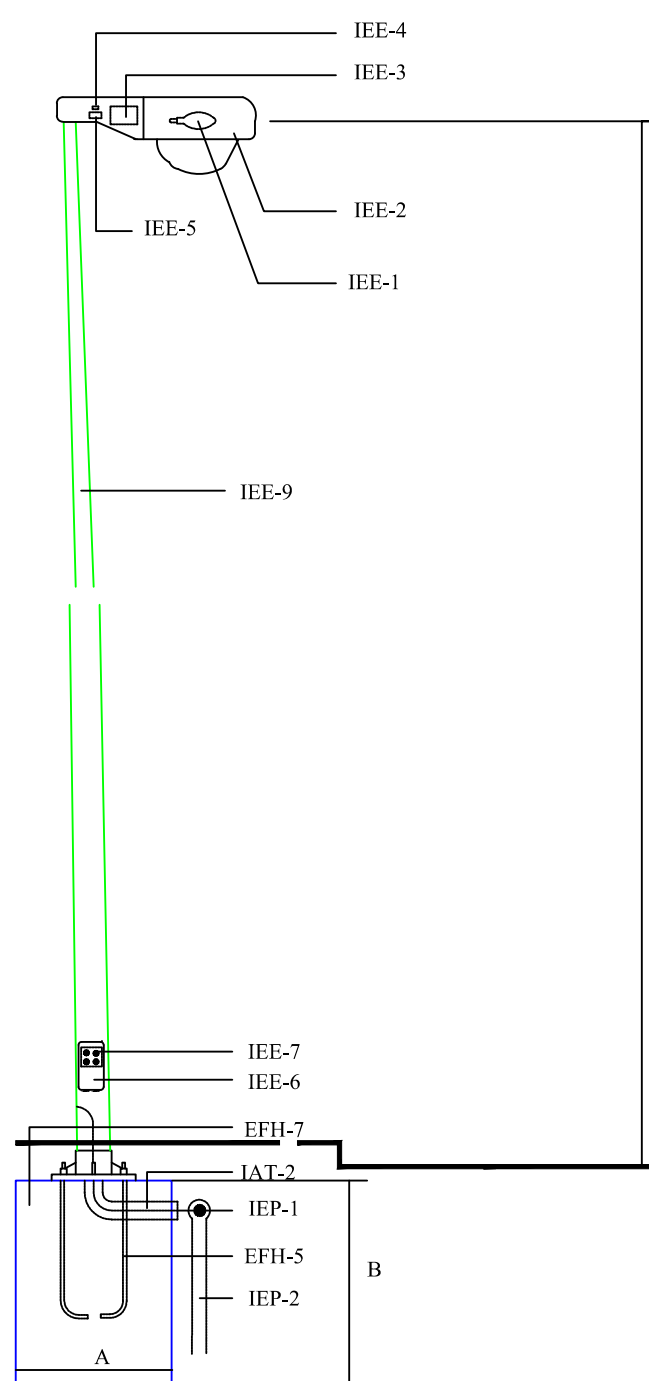
número de fases igual a tres para tensiones trifásicas y cuatro para la monofásica.

Para una zona y el mismo plano horizontal se colocará la línea hasta tres líneas para mayor número de líneas se dispondrán en grupos sucesivos, separadas entre sí de 0,20 m.

EFH2: Reflejos de arena de ser necesario de 20 cm para las líneas de cables.

PTL-1: Ladrillo hueco seccionado. Se colocará sobre la hilada de ladrillo de la zona. Se colocará el reflejo de arena de 20 cm con la dirección de la zona perpendicular al eje de la línea.

ADZ-12: Reflejos de tierra con pegamento. Reflejos de tierra por tongadas de 20 cm con un tiempo de arriado mínimo de 4 cm y espaciada, hasta una altura de 70 cm. Se alcanzará una densidad seca, no inferior al 95% obtenida en el ensayo de laboratorio.



III-E1-1 Llamada de vapor de Mercurio y alta presión.  
De forma y potencia indicada en la Documentación Técnica.

III-E2-1 Luminaria.  
Del Tipo indicado en la Documentación Técnica.  
Una vez fijada al basco se conecta al circuito mediante cables.

III-E3-1 Buzante.  
De potencia P y tensión nominal V coincidentes con los de las lamparas y del respectivamente.  
Se conecta al cable de sujeción facilitado por el fabricante.  
Las conexiones se realizan mediante cables.

III-E4-1 Conductor.  
De capacidad C adecuada a la potencia P y tensión V del alimentemto V del balasto.  
III-E4-2 Codoalador.  
Aceptable proporcional a tensión V y potencia P por precio la lampara en su armatque.  
Se conecta según el esquema facilitado por el fabricante.

III-E4-6 Fusible.  
Se instala en la tabla de conexiones en el alambime preverido.

III-E-7 Tabla de conexiones.  
Una vez fijado el basco se instala el circuito desde la luminaria hasta la caja de paso de cables, efectuando las conexiones con el fusible y luminaria indicadas.

III-E8 Poste.  
De altura H y espesor E según Documentación Técnica. Se fija a la cimentación mediante placas de base, a la que se uniran los pernos anclados a la cimentación mediante arandales y contratuercas.

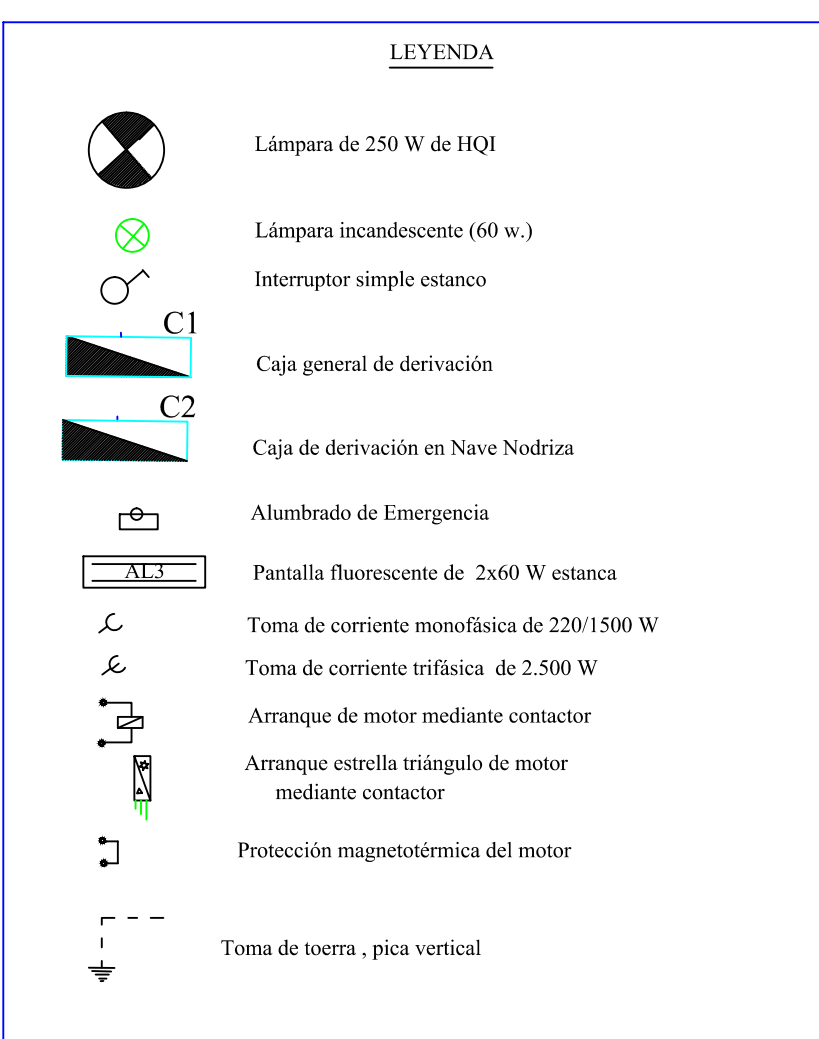
III-F1-1 Hormigón.  
De resistencias características  $f_{ck}$  25 kg/cm<sup>2</sup>, en dolo de cimentación de dimensiones A x B x B determinadas en Catálogos y especificadas en la Documentación Técnica.

III-F2-1 Armadura de acero.  
Pernos de acero de alceio F 81 según norma UNE 36.011-75 de diametro 25 mm y longitud L determinada y especificada en la Documentación Técnica.

III-X2-1 Tolo de plastofo.  
De diametro  $\phi$  de 300 mm entorno exterior al dolo de hormigon para paso de cables.

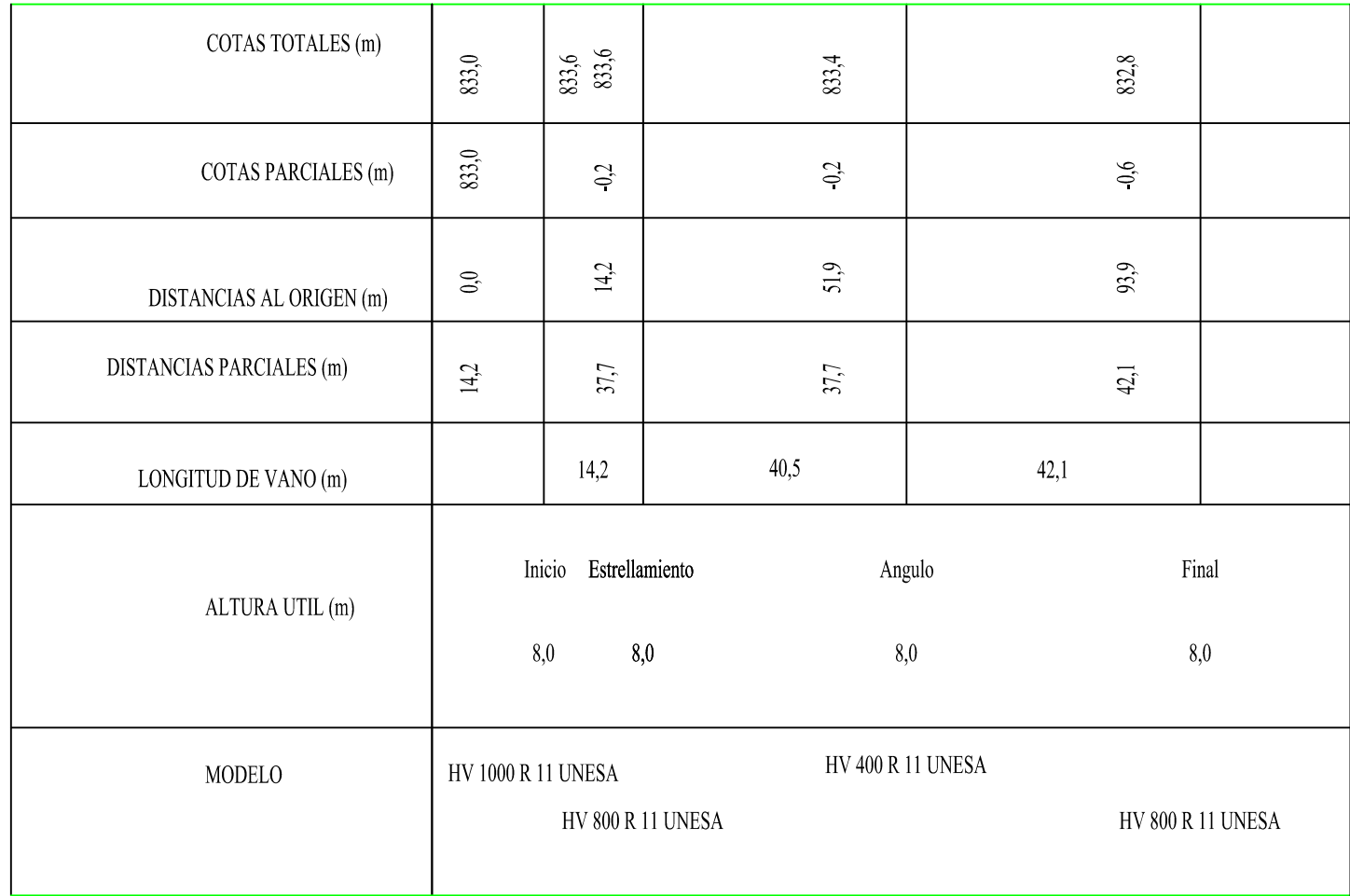
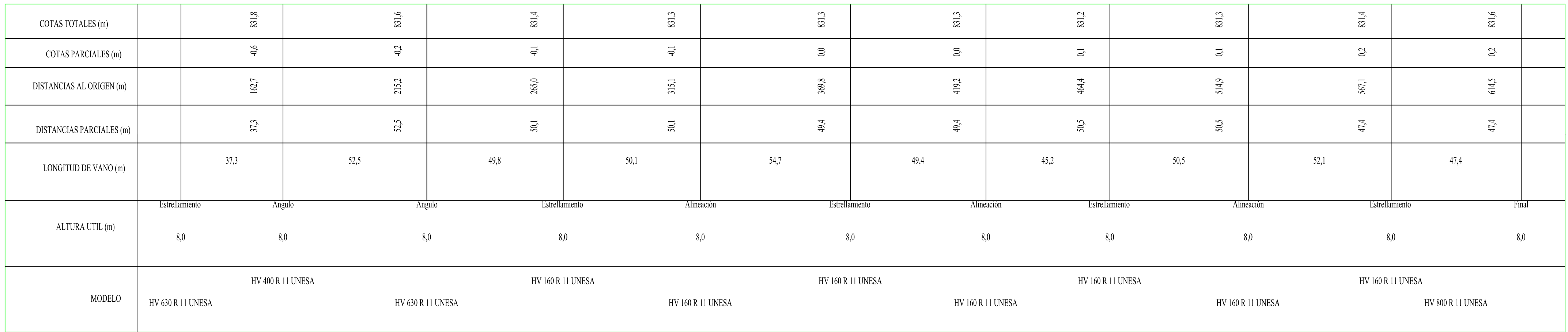
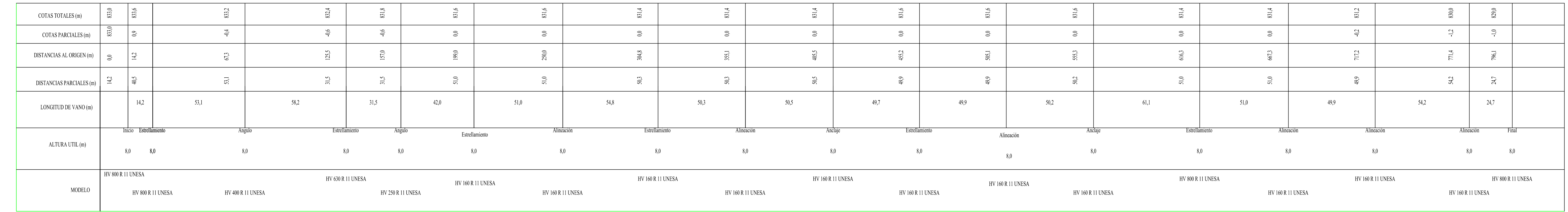
III-Y1-1 Cable conductor.  
Cable de cobre desuido recorrido de 35 mm<sup>2</sup> de diámetro circular.  
En contacto con el terreno y a una profundidad no menor de 50 cm.  
Se conectaran todas las columnas y a la caja de mundo mediante cable de conductor.

III-X2-2 Exposedo de paja.  
Se colocara una capa de 5 columnas soldada al cable conductor mediante soldadura hermética.  
Sus dimensiones coincidirán con las indicadas en el manual MH 009.  
Se colocara una capa de 5 columnas soldada al cable conductor mediante soldadura hermética.  
Se colocara una capa de 5 columnas soldada al cable conductor mediante soldadura hermética.  
Se colocara una capa de 5 columnas soldada al cable conductor mediante soldadura hermética.

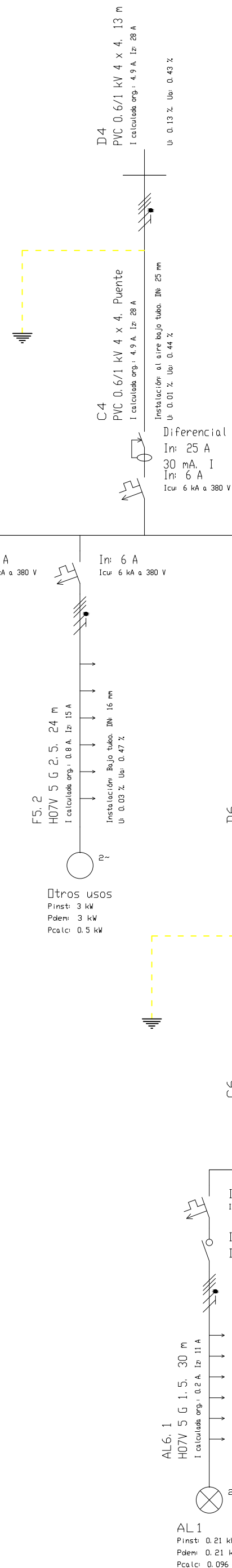


## DISTRIBUCION DE EDIFICIOS E INSTALACIONES

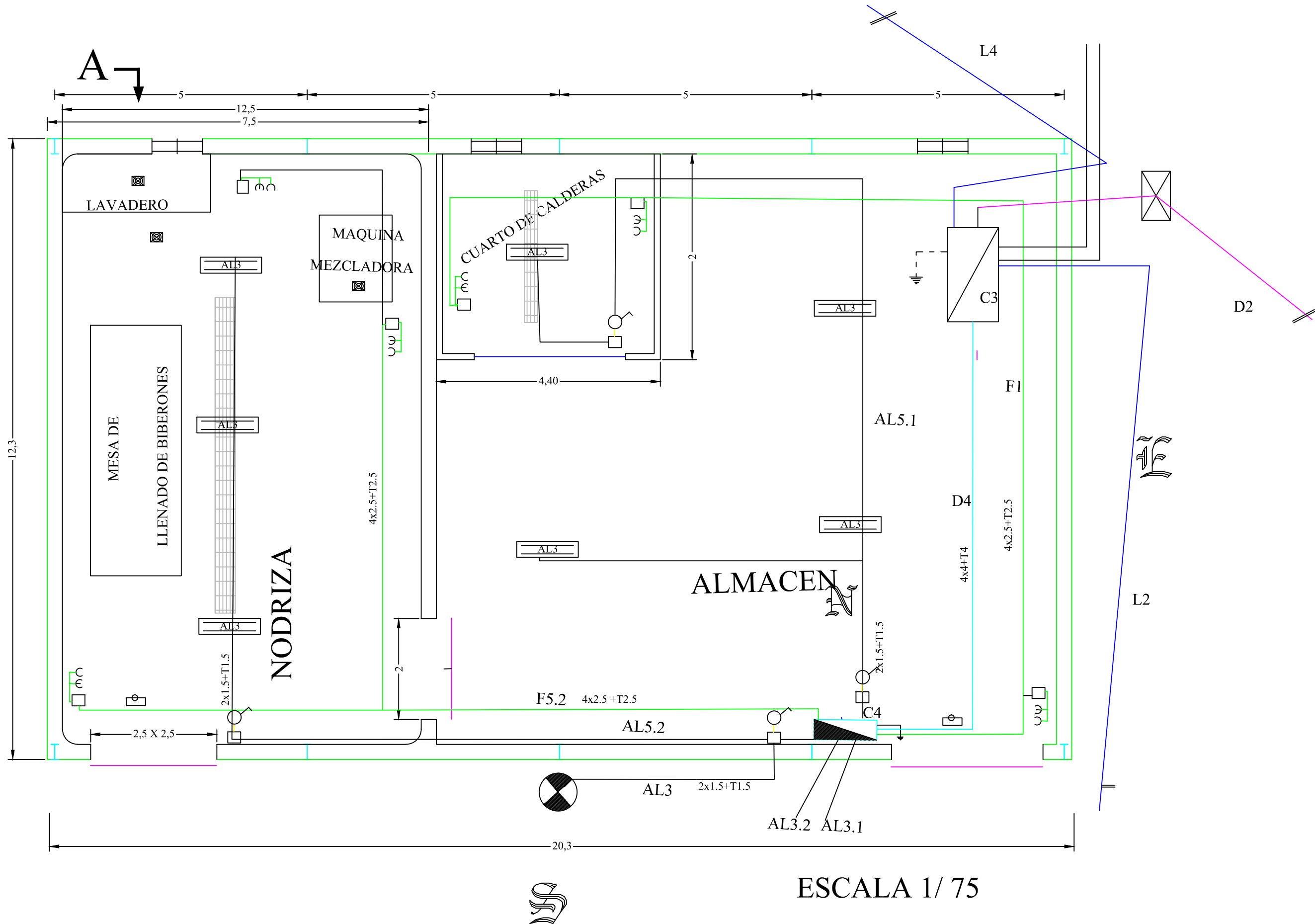




5.2.2



ESQUEMA UNIFILAR



ESCALA 1/ 75

LEYENDA	
	Lámpara de 250 W de HQI
	Lámpara incandescente (60 w.)
	Interruptor simple estanco
	Caja general de derivación
	Caja de derivación en Nave Nodriz
	Alumbrado de Emergencia
	Pantalla fluorescente de 2x60 W estancia
	Toma de corriente monofásica de 220/1500 W
	Toma de corriente trifásica de 2.500 W
	Arranque de motor mediante contactor
	Arranque estrella triángulo de motor mediante contactor
	Protección magnetotérmica del motor
	Toma de tierra , pica vertical

# PLANTA GENERAL NAVE NODRIZA

## INSTALACION ELECTRIC EN BAJA TENSION

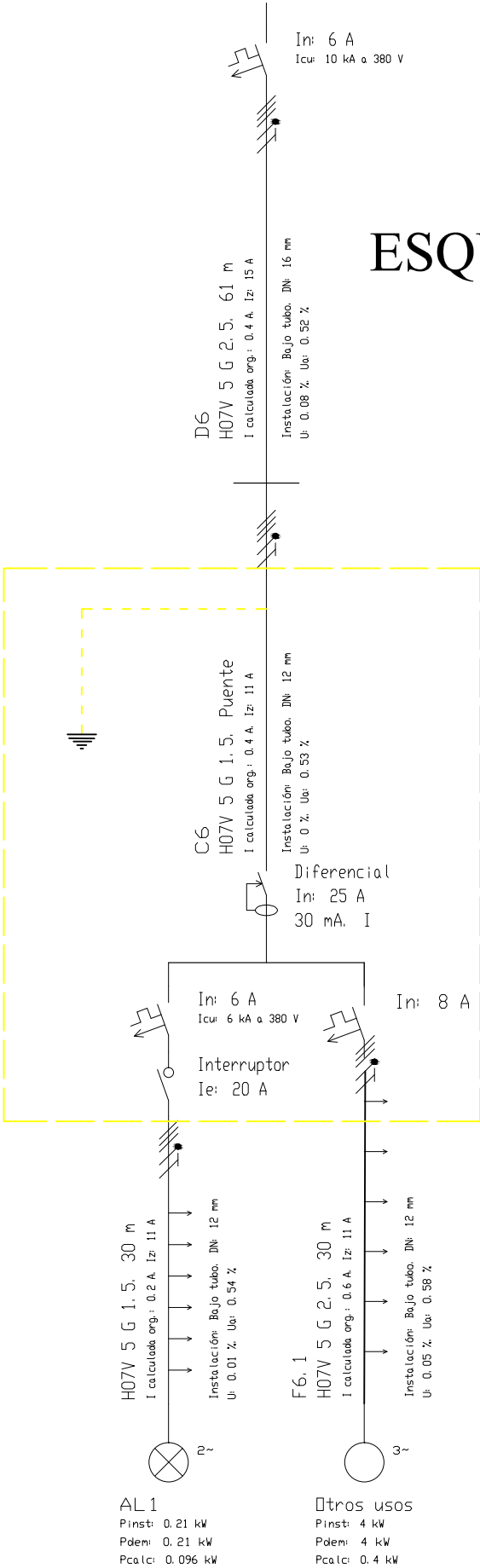
	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE:		
"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	Nº:	
INSTALACIÓN ELÉCTRICA NODRIZA Y ALMACÉN	5.2.3	
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:100 1:50	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO:
		RCR-01-14





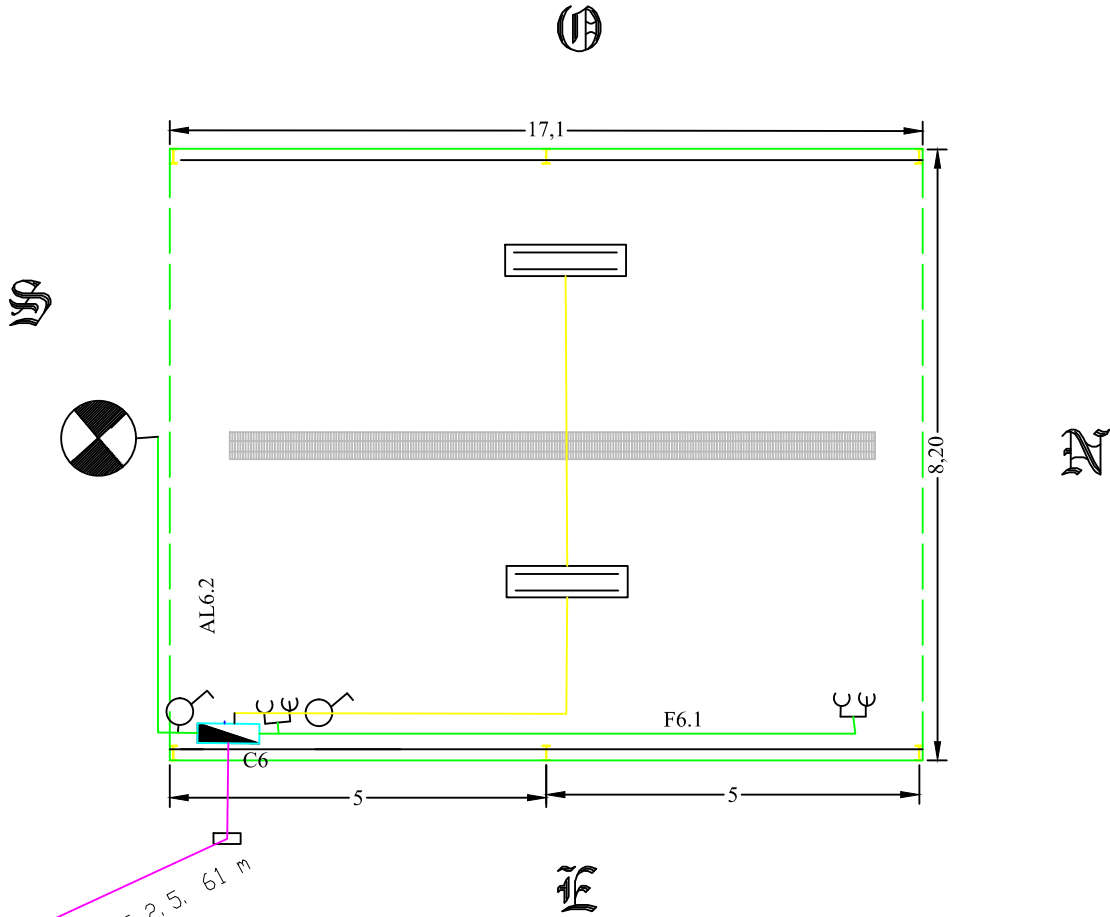
ESQUEMA UNIFILAR

C6



LEYENDA

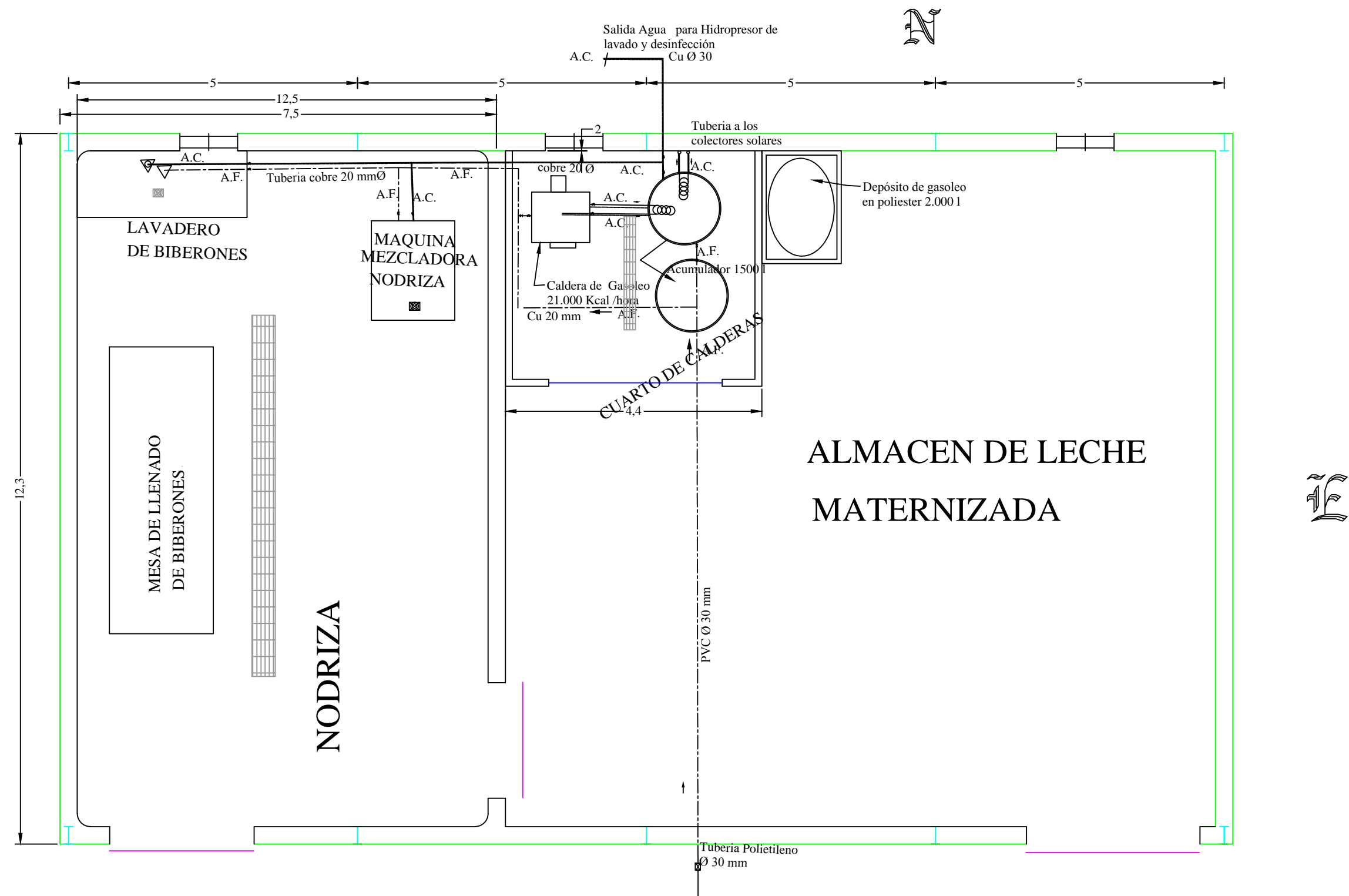
- Lámpara de 250 W de HQI
- Lámpara incandescente (60 w.)
- Interruptor simple estanco
- Caja general de derivación
- Cuadro
- Cuadro de control y mando
- Alumbrado de Emergencia
- Pantalla fluorescente de 2x60 W estanca
- Toma de corriente monofásica de 220/1500 W
- Toma de corriente trifásica de 2.500 W
- Arranque de motor mediante contactor
- Arranque estrella triángulo de motor mediante contactor
- Protección magnetotérmica del motor



PLANTA DE ELECTRIFICACION

	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	NAVE DE LIMPIEZA PLANTA ELECTRIFICACION, ESQUEMA UNIFILAR	Nº: 5.2.5
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:100	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO:
		RCR-01-14

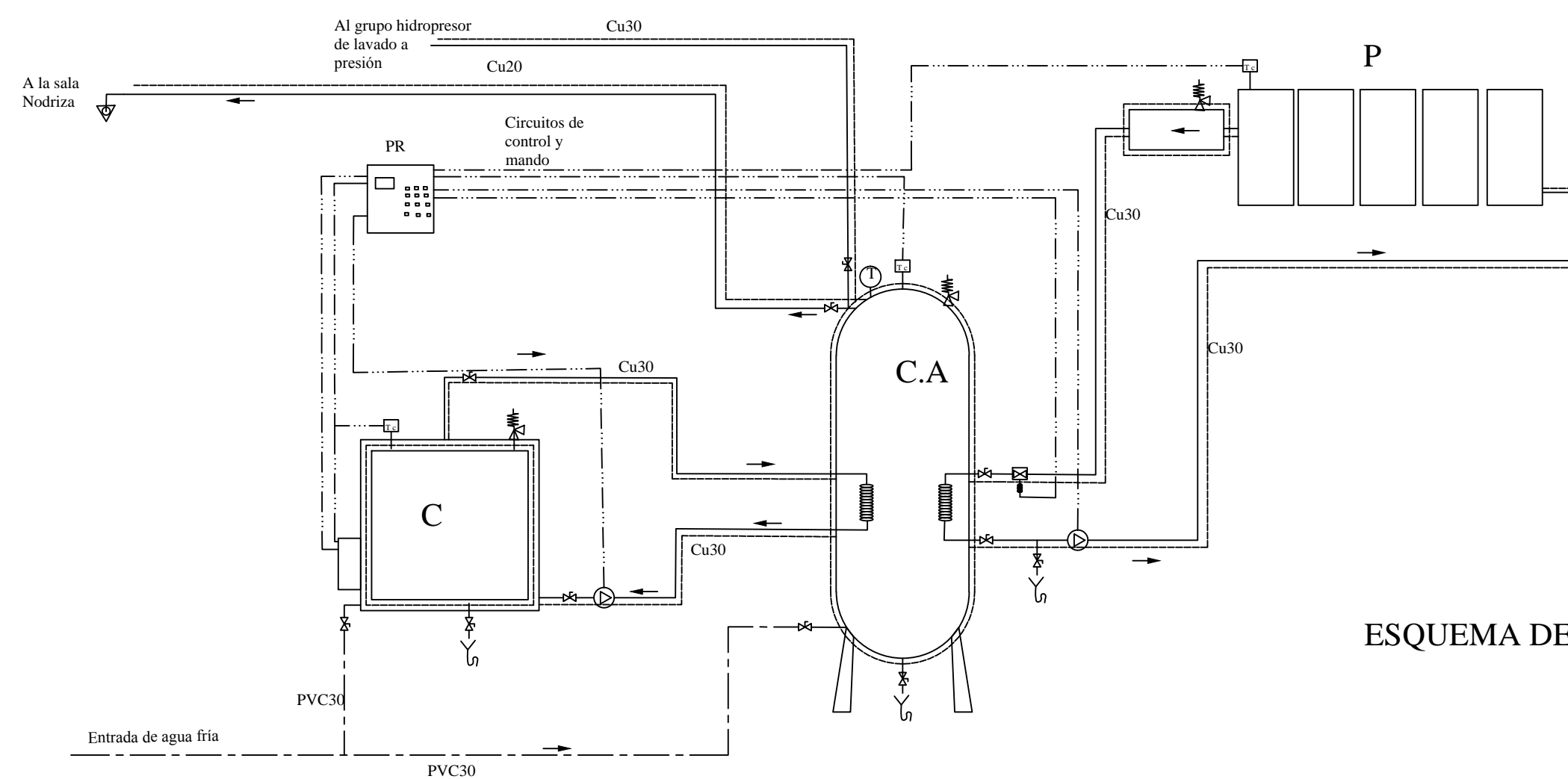




ESCALA 1/ 75

PLANTA

## INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE

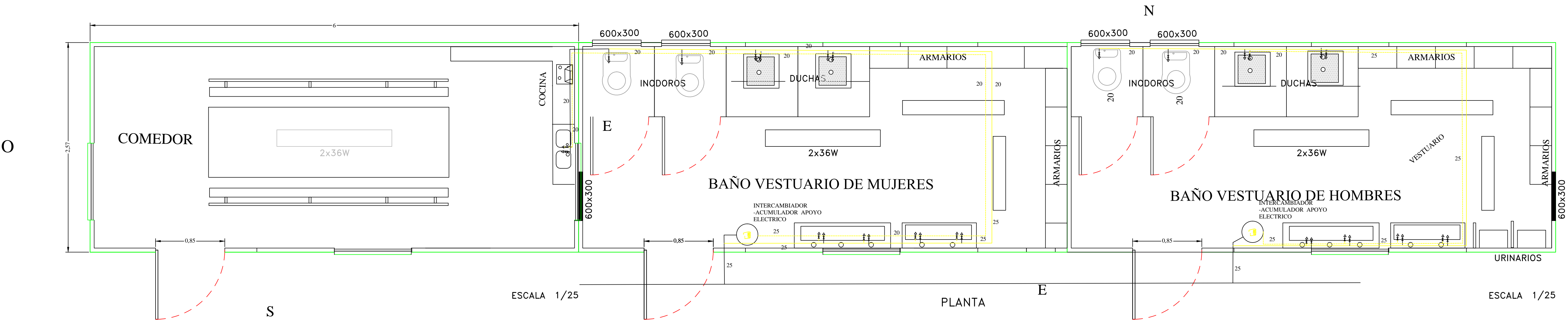
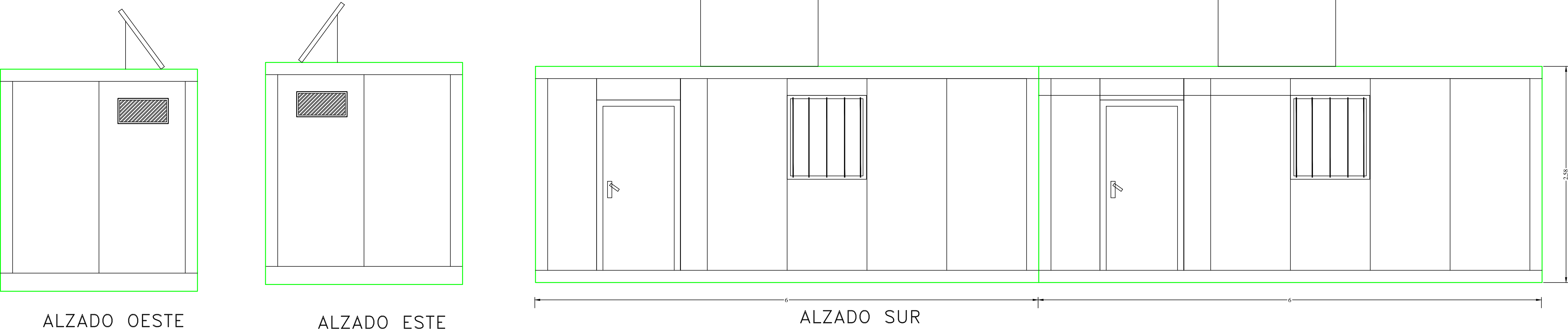


ESQUEMA DE INSTALACION

### LEYENDA

- Serpentin intercambiador de calor
- Llave de acometida en arqueta
- Llave de paso de esfera
- A.F. Tubería de agua caliente
- A.C. Tubería de agua fría
- Grifo de agua caliente
- Grifo de agua fría
- Valvula de retención
- Valvula de seguridad
- Termómetro
- Termostato
- Electro válvula
- Vaciado de Instalación
- Agua caliente sanitaria con coquilla de aislamiento
- Circuito electrico de mando
- Agua fría
- P Bateria de Paneles Termosolares
- C.A. Calderin de acumulación calorifugado
- C Caldera de Gasóleo
- PR Programador



	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
	PROYECTO FIN DE CARRERA	
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	NAVE NODRIZA INSTALACIÓN A.C.S Y SOLAR	Nº: 5.3.1
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:100 1:50	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO:
		RCR-01-14

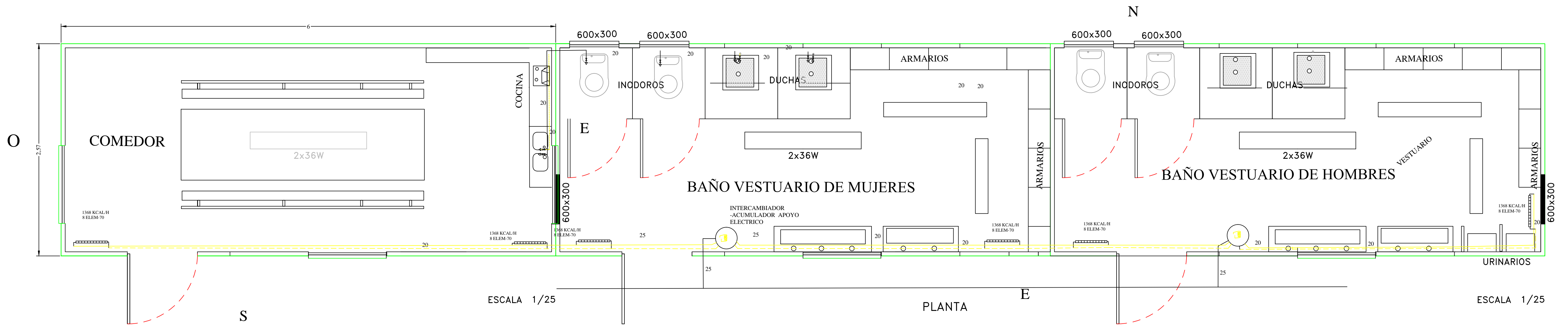


FONTANERÍA  
TUBERIAS DE COBRE (DIAMETROS INTERIORES )

FONTANERIA MODULO DE DUCHAS, ASEOS Y VESTUARIO , COMEDOR

- LEYENDA
- INSTALACION DE FONTANERÍA
- Y ACOMETIDA GENERAL
  - CONDUCCION AGUA FRIA
  - CONDUCCION AGUA CALIENTE
  - LLAVE GENERAL
  - † LLAVE DE PASO
  - z VALVULA DE RETENCION
  - ← GRIFO DE AGUA CALIENTE
  - ← GRIFO DE AGUA FRIA

	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	MÓDULOS PREFABRICADOS ACS Y FONTANERIA	Nº: 5.3.2
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:25	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO: RCR-01-14





CALEFACCION  
TUBERIAS DE COBRE (DIAMETROS INTERIORES )

## LEYENDA

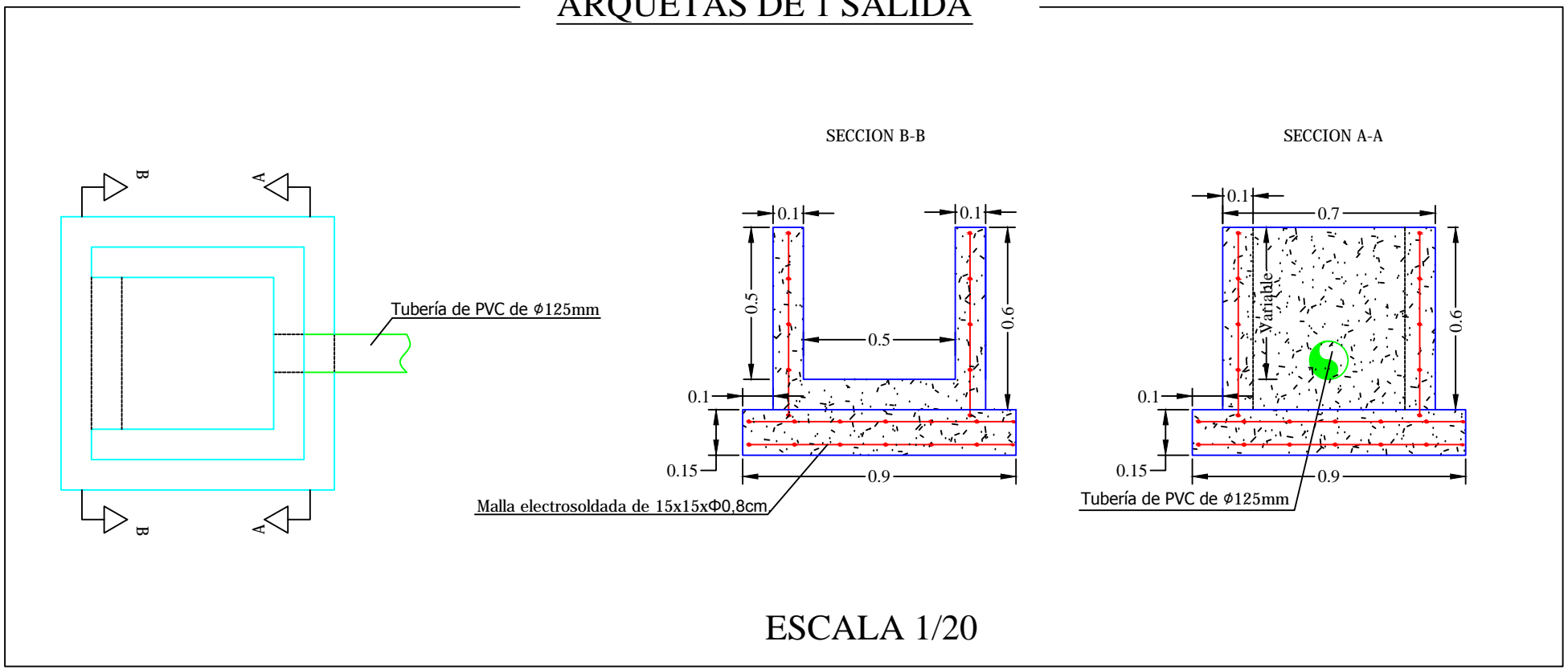
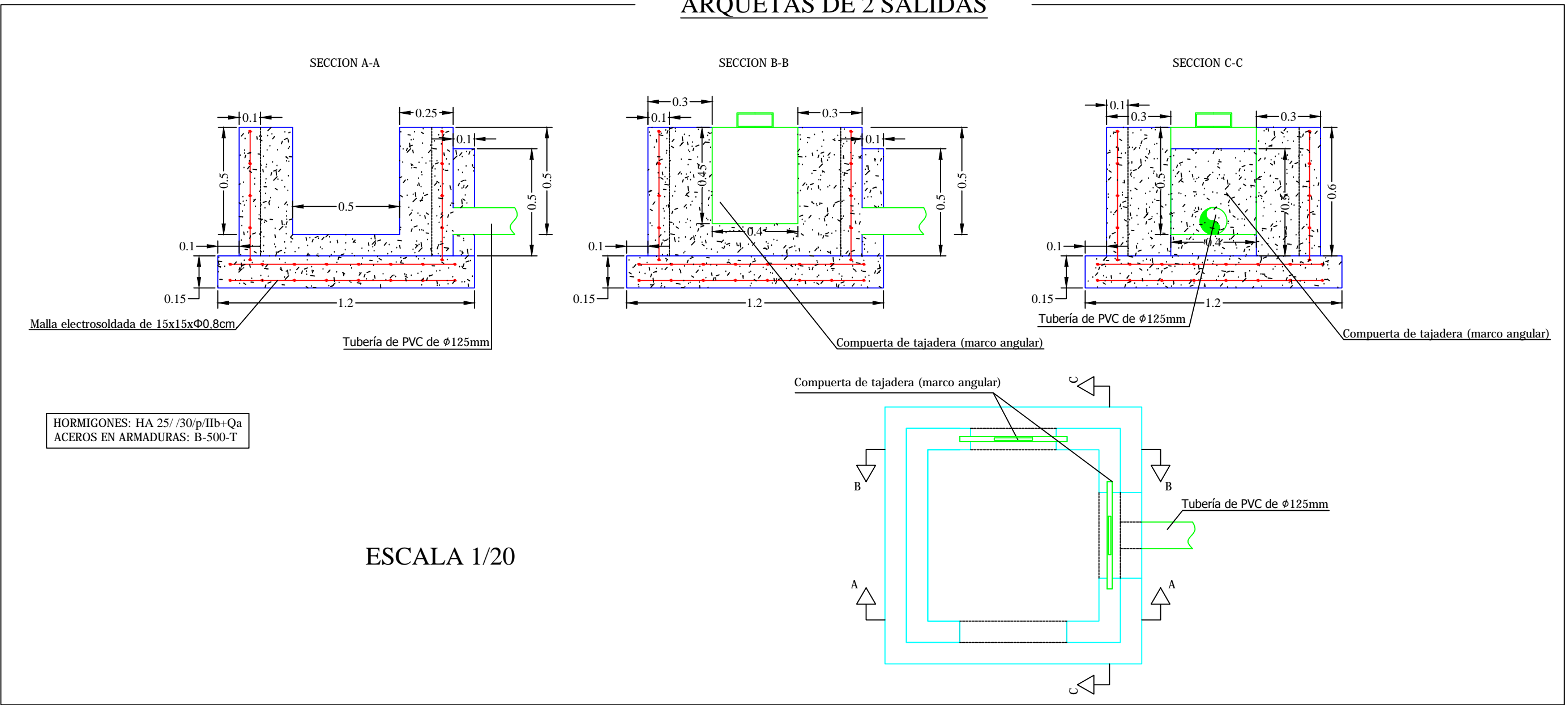
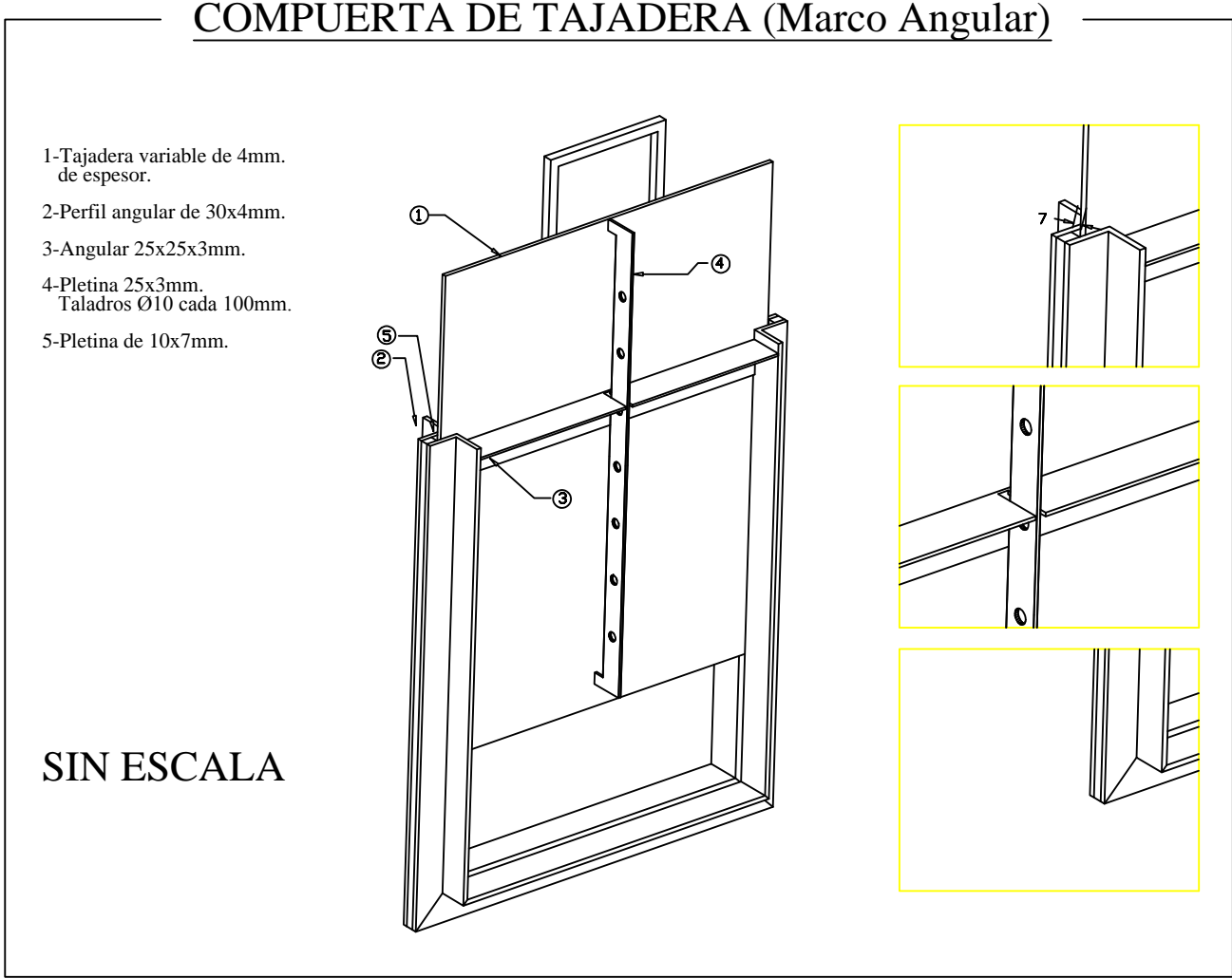
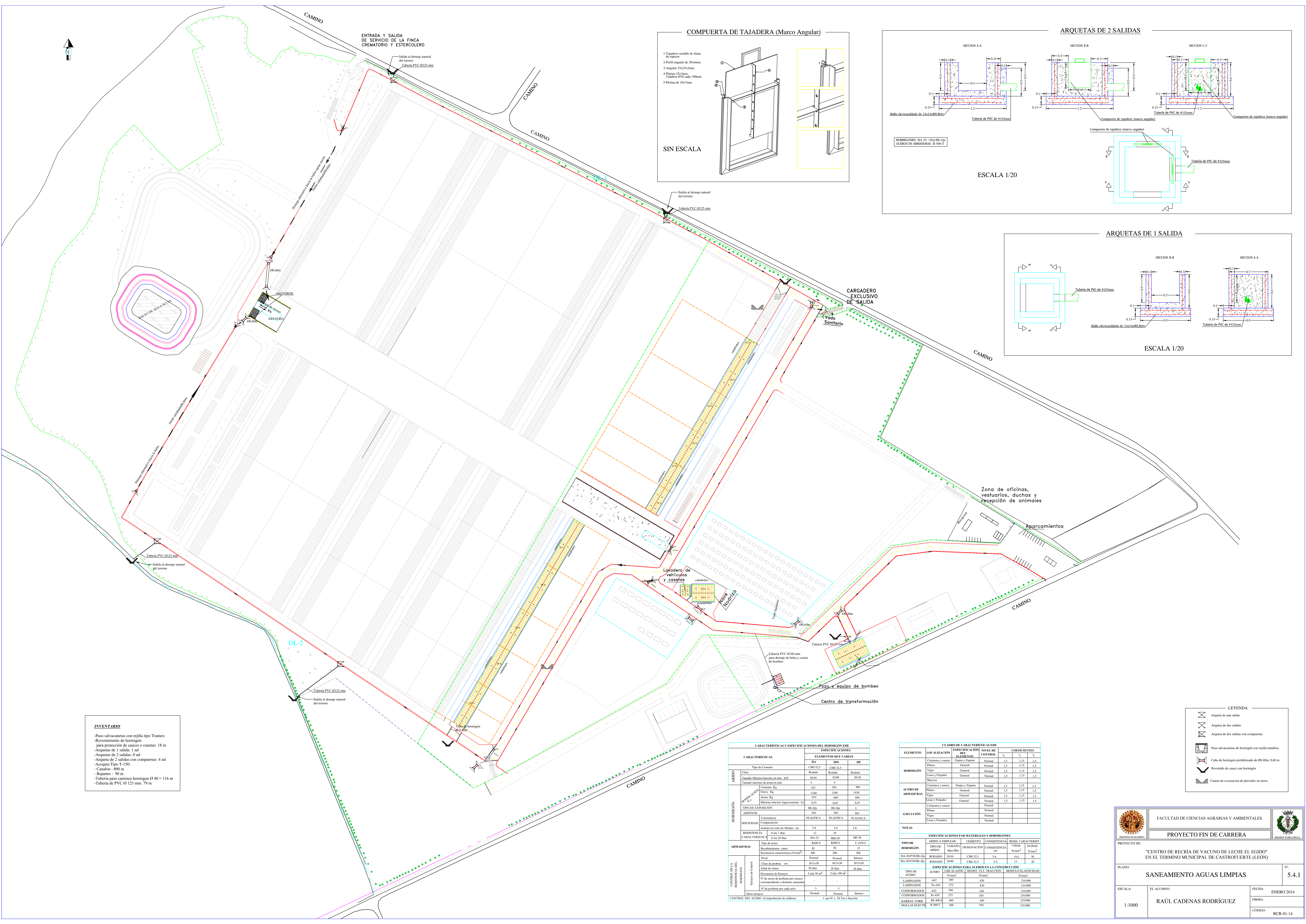
### INSTALACION DE CALEFACCION

- CIRCUITO DE RETORNO
- - - CIRCUITO DE IDA
- VASO DE EXPNASION CERRADO
- ⚡ LLAVE DE PASO
- ⚡ VÁLVULA DESEGURIDAD
- ▬ RADIADOR
- ⊕ PURGADOR
- ⚡ VÁLVULA DE RETENCION
- BOMBA ACELERADORA

CALEFACCION MODULOS DE DUCHAS, ASEOS Y VESTUARIO , COMEDOR

	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	MÓDULOS PREFABRICADOS CALEFACCIÓN	Nº: 5.3.3
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:25	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO: RCR-01-14





**INVENTARIO**

-Paso salvacunas con rejilla tipo Tramex;  
-Revestimiento de hormigón para protección de cauces o cunetas: 18 m  
-Arquetas de 1 salida: 1 ud  
-Arquetas de 2 salidas: 0 ud  
-Arqueta de 2 salidas con compuertas: 4 ud  
-Acera Tipo T-150;  
-Canalones: 800 m  
-Bajantes: 90 m  
-Tubería paso caminos hormigón Ø 40 = 116 m  
-Tubería de PVC Ø 125 mm: 79 m

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN EHE				
CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES QUE VARIAN			
	HA	HW	HP	
HORMIGÓN	Tipo de Cemento	CM-32.5	CM-32.5	HP
	Clase	B40/S	B40/S	Y 1670 C
	Tamaño Máximo/máximo en mm. d/D	20/40	20/40	20/30
	Tamaño máximo de arena en mm.	4	4	
ADITIVOS	Concreto Kg	325	250	300
	Ceniza Kg	1340	1340	1430
	Grasa Kg	670	690	690
	Máximo reducción Agasamiento A/c	0.55	0.65	0.55
TIPO DE EXPOSICIÓN	HA-Qu	HW-Qu	HP-Qu	1
	ADITIVOS	HA	HW	HP
DOCLIDAD	Consistencia	PLÁSTICA	PLÁSTICA	PLÁSTICA
	Compensación			
RESISTENCIA	A los 7 días	12	10	
	A los 28 días	HA-25	HW-20	HP-30
CARACTERÍSTICA	Tipo de acero	B40/S	B40/S	Y 1670 C
	Revestimiento (mm)	30	30	15
ARMADURAS	Resistencia característica (N/mm²)	300	300	300
	Nivel	Normal	Normal	Interno
CONTROL DEL ACERO	Clase de prueba	D15x30	D15x30	D15x30
	Clase de ensayo	25 días	25 días	25 días
FRECUENCIA DE ENSAYOS	Cada 50 m³	Cada 100 m³		
	Nº de series de probetas por ensayo correspondiente a distintos ensayos	-	-	-
OTROS ENSAYOS	Nº de probetas por cada serie	3	3	3
	Clase de ensayo	Normal	Normal	Interno
1 por 0 y 20 Tm o fracción				

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE				
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIONES DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN	Cimentación y muros	Zapatas y Zócalos	Normal	1.5 1.5 1.5
	Pilares	General	Normal	1.5 1.5 1.5
	Losas y Forjados	General	Normal	1.5 1.5 1.5
	Macizos	General	Normal	1.5 1.5 1.5
ACERO DE ARMADURAS	Cimentación y muros	Zapatas y Zócalos	Normal	1.5 1.5 1.5
	Pilares	General	Normal	1.5 1.5 1.5
	Vigas	General	Normal	1.5 1.5 1.5
	Zonas y Forjados	General	Normal	1.5 1.5 1.5
EJECUCIÓN	Cimentación y muros	General	Normal	
	Pisos	General	Normal	
	Vigas	General	Normal	
	Losas y Forjados	General	Normal	
NOTAS				
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES				
TIPO DE HORMIGÓN	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	TIPO DE ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	TIPO DE ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	TIPO DE ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
ACERO DE ARMADURAS	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
ESPECIFICACIONES PARA ACEROS EN LA CONSTRUCCIÓN				
TIPO DE ACERO	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
LAMINADOS	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
CONFORMADOS	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
BARRAS CORR.	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
MALLAS ELÉCTRICAS				
MALLAS ELÉCTRICAS	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA
	ARDO	TIPO DE CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACTERÍSTICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES

PROYECTO DE: **PROYECTO FIN DE CARRERA**

PROYECTO DE: **"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)**

PLANO: **SANEAMIENTO AGUAS LIMPIAS**

ESCALA: **1:1000**

EL ALUMNO: **RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ**

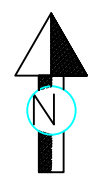
FECHA: **ENERO 2014**

FIRMA: **RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ**

CÓDIGO: **RCR-01-14**

Nº: **5.4.1**



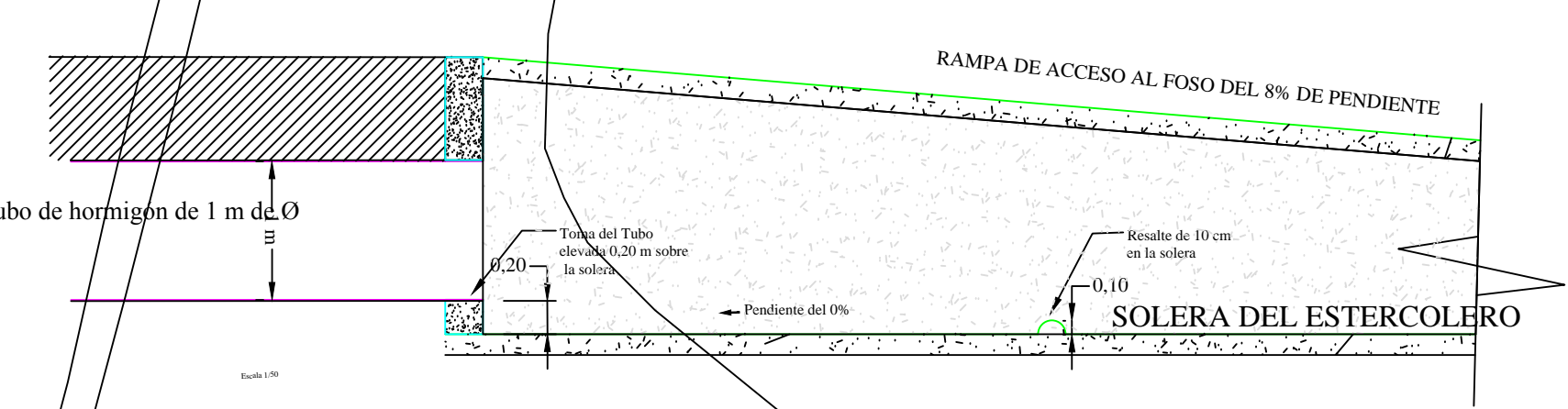


ENTRADA Y SALIDA  
DE SERVICIO DE LA FINCA  
CREMATARIO Y ESTERCOLERO

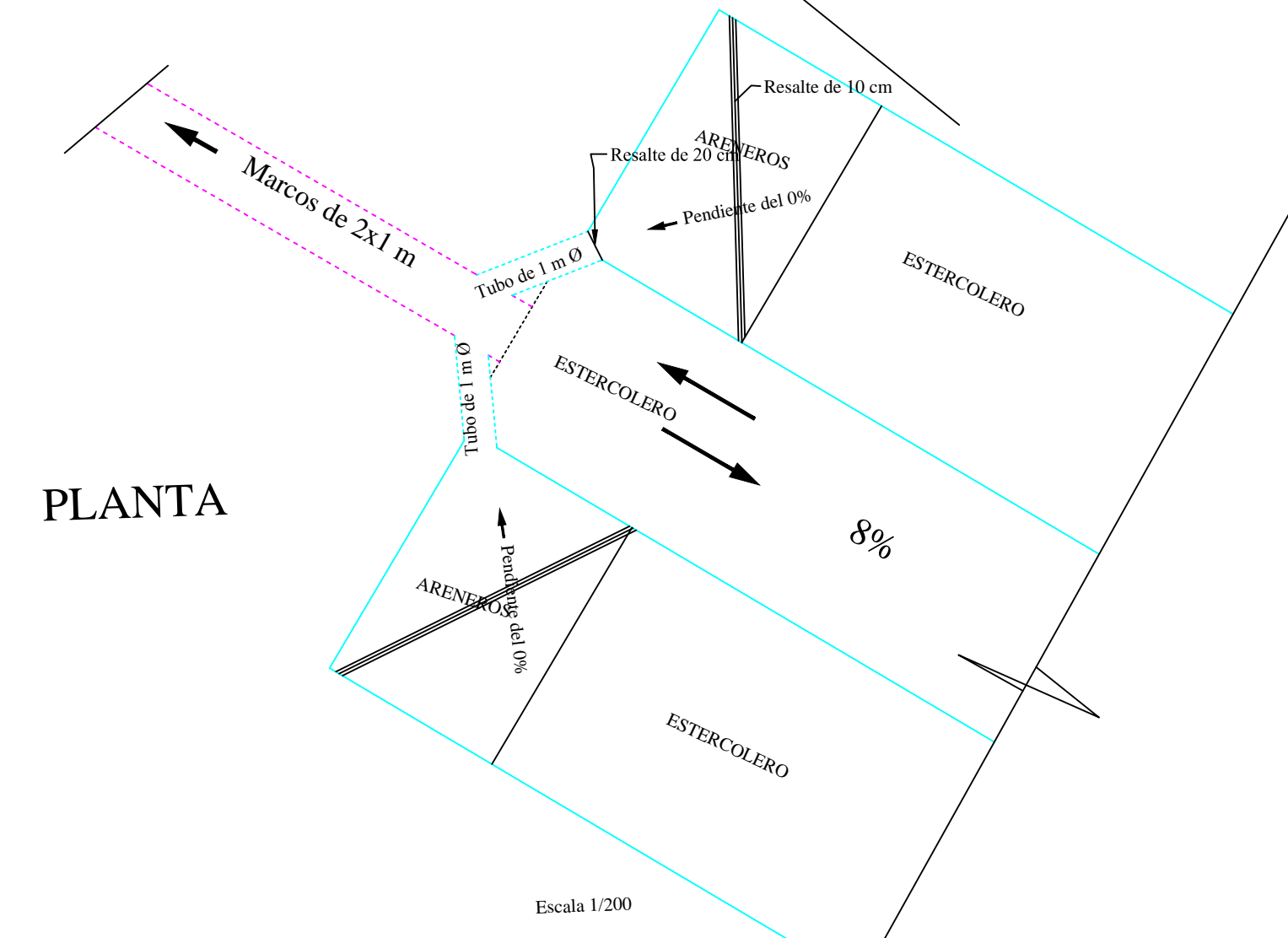
- INVENTARIO**
- Caño 60 cm: tramo entubado 138 m
  - Caño 80 cm: tramo entubado 144 m
  - Caño 100 cm: ver tabla O.F.
  - Paso salvacunas: de 50 cm con rejilla tipo Trames: ver tabla O.F.
  - Tubería de PVC de Ø110mm: 296 m
  - Tubería de PVC de Ø160mm: 40 m



**DETALLES DE LOS ARENEROS**



SECCION



PLANTA

- LEYENDA**
- Paso salvacunas de 50 cm de hormigón con rejilla metálica
  - Caño de hormigón prefabricado de Ø90, 100, 120, 150, 200 y 300 mm
  - Cuneta de evacuación de aguas sucias en tierra

		FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES			
PROYECTO FIN DE CARRERA					
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)					
PLANO: SANEAMIENTO PLANTA GENERAL				Nº: 5.4	
ESCALA: 1:1000	EL ALUMNO: RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ			FECHA: ENERO 2014 FIRMA: CODIGO: RCR-01-14	



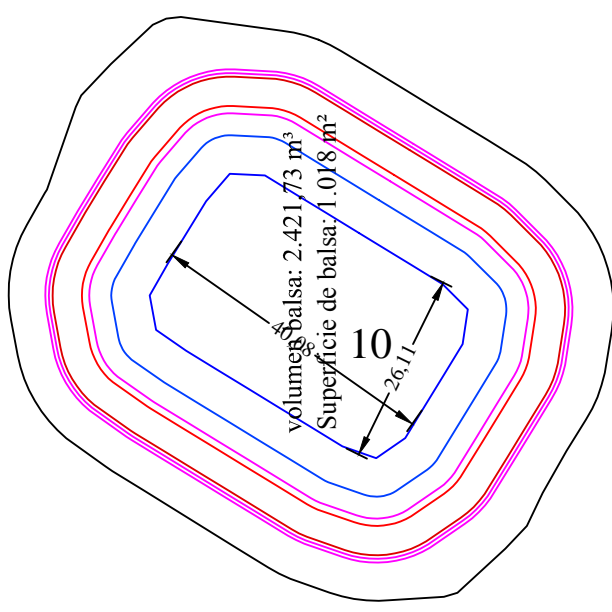


CAMINO

CAMINO

### SUPERFICIES

Superficie de parcelas	382.976 m <sup>2</sup>
Perímetro de cercado	1.755 m
Superficie Total cubierta	4.843,5 m <sup>2</sup>
- Superficie establos (Estab. Libre)	3.870 m <sup>2</sup>
- Nave nodriza	246 m <sup>2</sup>
- Cobertizos para forraje	450 m <sup>2</sup>
- Caseta de necropsias	15 m <sup>2</sup>
- Caseta de cuarentena (grupos de 6 )	15 m <sup>2</sup>
- Oficinas, vestuarios y comedor	87 m <sup>2</sup>
- Cobertizo de lavado y desinfección	100 m <sup>2</sup>
- Caseta de Bombeo	66,5 m <sup>2</sup>
- Edificabilidad	1,26 %
Otras superficies	149.178 m <sup>2</sup>
- Balsa de aguas sucias	4.702 m <sup>2</sup>
- Estercolero	2.424 m <sup>2</sup>
- Zona de Boxes individuales	6.294 m <sup>2</sup>
- Zona de Boxes de 6 animales	2.896 m <sup>2</sup>
- Caminos	5.841 m <sup>2</sup>
- Pasillo pavimentado (alimentación+estercolero)	3.324 m <sup>2</sup>
- Pisos de ejercicio (Estab libre)	17.529 m <sup>2</sup>
- N° de alturas	1
- Altura máxima a cornisa	7,5 m
- Ocupación de terreno (edificabilidad)	1,2 %
-Ocupación máxima de terreno incluso pasillos y otras instalaciones	149.178 m <sup>2</sup> (38,45 %)
- Índice de edificación máxima	0,012



CARGADERO  
EXCLUSIVO  
DE SALIDA

Vado  
Sanitario

CAMINO

CAMINO

CAMINO

CAMINO

Zona de oficinas,  
vestuarios, duchas y  
recepción de animales

Aparcamientos

Lavadero  
vehículos  
y casetas

Nave  
Nodriza

Fase 2.

Pozo y equipo de bombeo

Centro de transformación

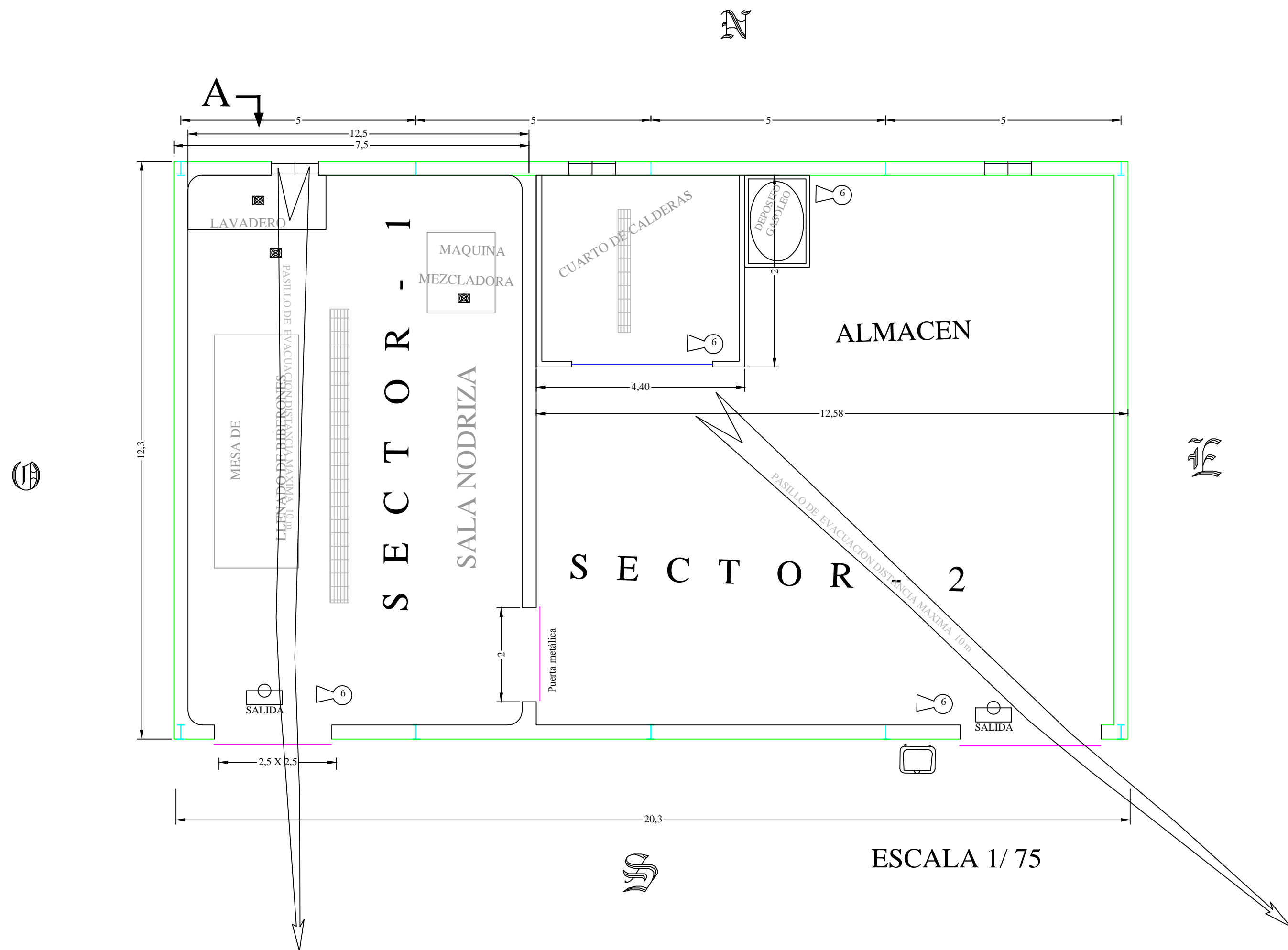
### LEYENDA

- Extintor
- Módulo de Emergencia  
De Flecha
- Módulo de Emergencia  
De Salida
- Luminaria antideflagrante
- Puerta para recogida de  
derrames accidentales
- Cajón de Arena
- Lavabo de accionamiento de pedal
- Contenedores para desechos  
Con tapa

## ZONAS CON INSTALACION CONTRAINCENDIOS

	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE:		
"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	PLANTA GENERAL INCENDIOS	Nº: 5.5.1
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:1000	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		CÓDIGO: RCR-01-14





REPARTO DE SUPERFICIES	
- NAVE NODRIZA .....	250 m <sup>2</sup>
- Sector 1 .....	154,7 m <sup>2</sup>
- Sector 2 .....	95,26 m <sup>2</sup>

LEYENDA

Alumbrado de Emergencia (Direccion de Salida)

Alumbrado de Emergencia (Salida)

Extintor de 6 Kg Tipo A,B,C

Extintor de 25 Kg Tipo A,B,C

BIE25 Boca de Incendios equipada de 25

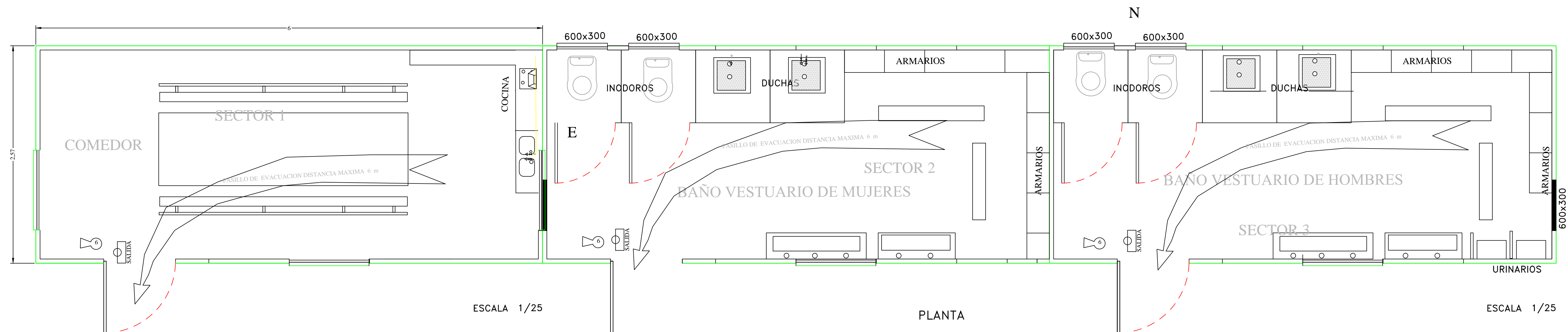
BIE45 Boca de Incendios equipada de 45

Contenedores para desechos  
Con tapa

PLANTA GENERAL

INSTALACION DE INCENDIOS , SECTORIZACION

	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO: SALA NODRIZA Y ALMACÉN INCENDIOS		Nº: 5.5.2
ESCALA: 1:100 1:50	EL ALUMNO: RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FECHA: ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO: RCR-01-14



MODULO DE DUCHAS, ASEOS Y VESTUARIO, COMEDOR SECTORES DE INCENDIOS

REPARTO DE SUPERFICIES	
- Modulo oficinas .....	46,26 m²
- Sector 1 .....	15,4 m²
- Sector 2 .....	15,4 m²
- Sector 3 .....	15,4 m²
- Modulos vestuarios y comedor .....	46,26 m²
- Sector 1 .....	15,4 m²
- Sector 2 .....	15,4 m²
- Sector 3 .....	15,4 m²
- Modulos recepcion ganado .....	30,8 m²

LEYENDA

Alumbrado de Emergencia (Direccion de Salida)

Alumbrado de Emergencia (Salida)

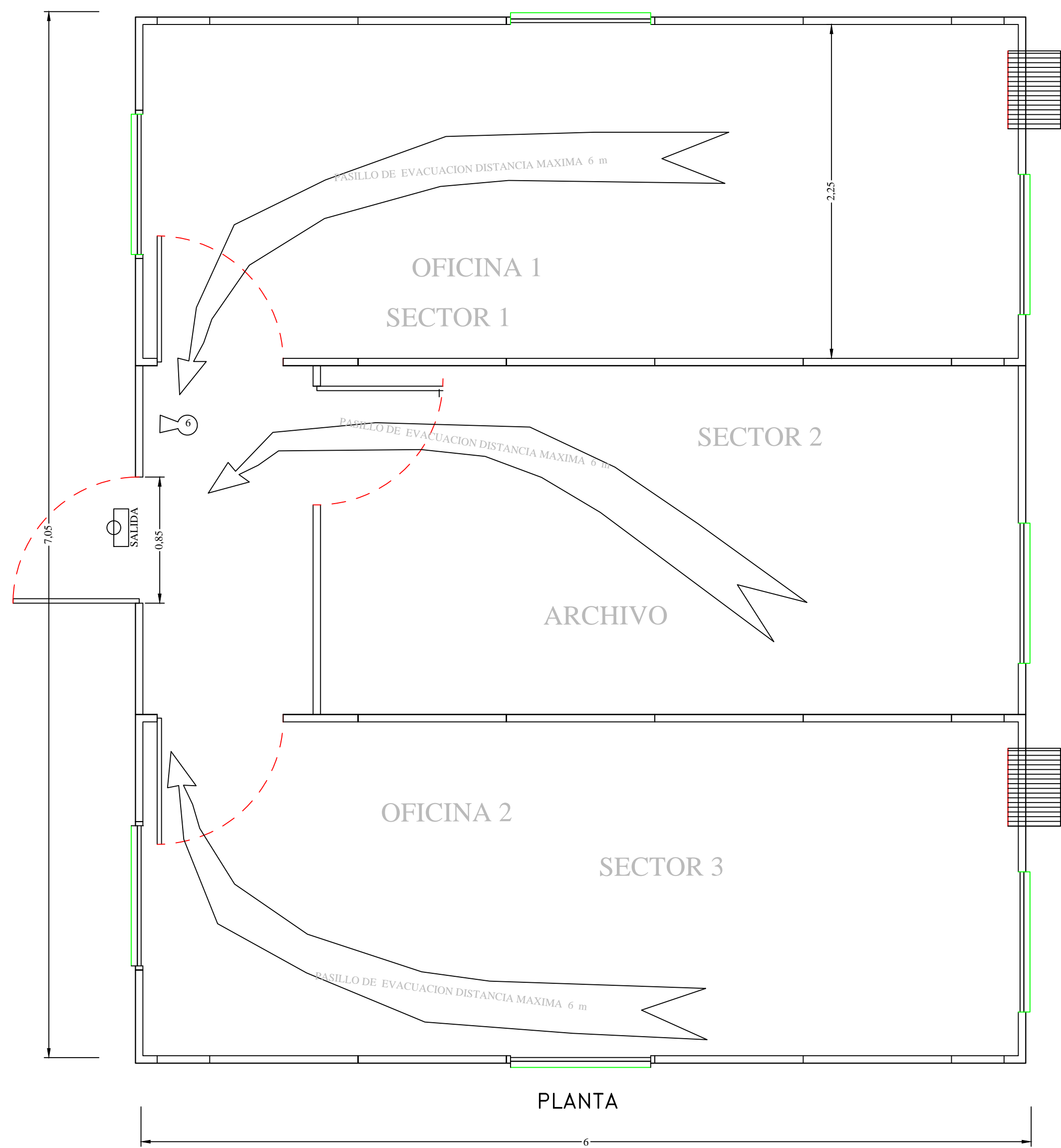
Extintor de 6 Kg Tipo A,B,C

Extintor de 25 Kg Tipo A,B,C

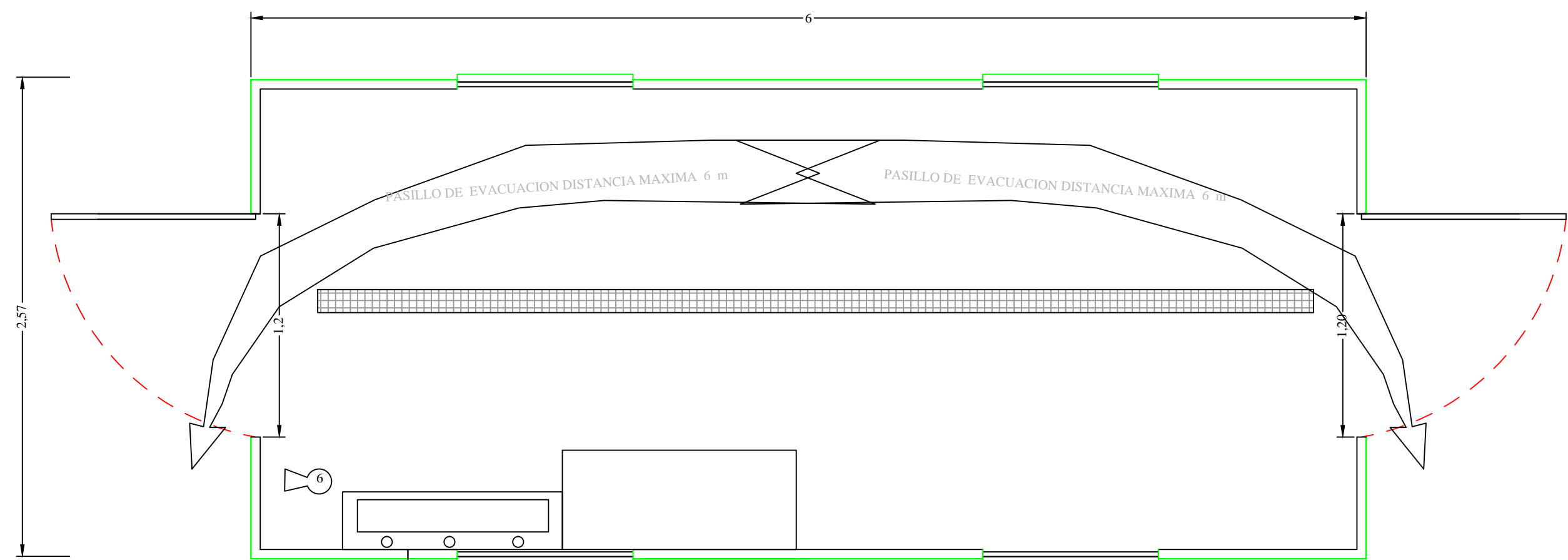
BIE25 Boca de Incendios equipada de 25

BIE45 Boca de Incendios equipada de 45

Contenedores para desechos  
Con tapa



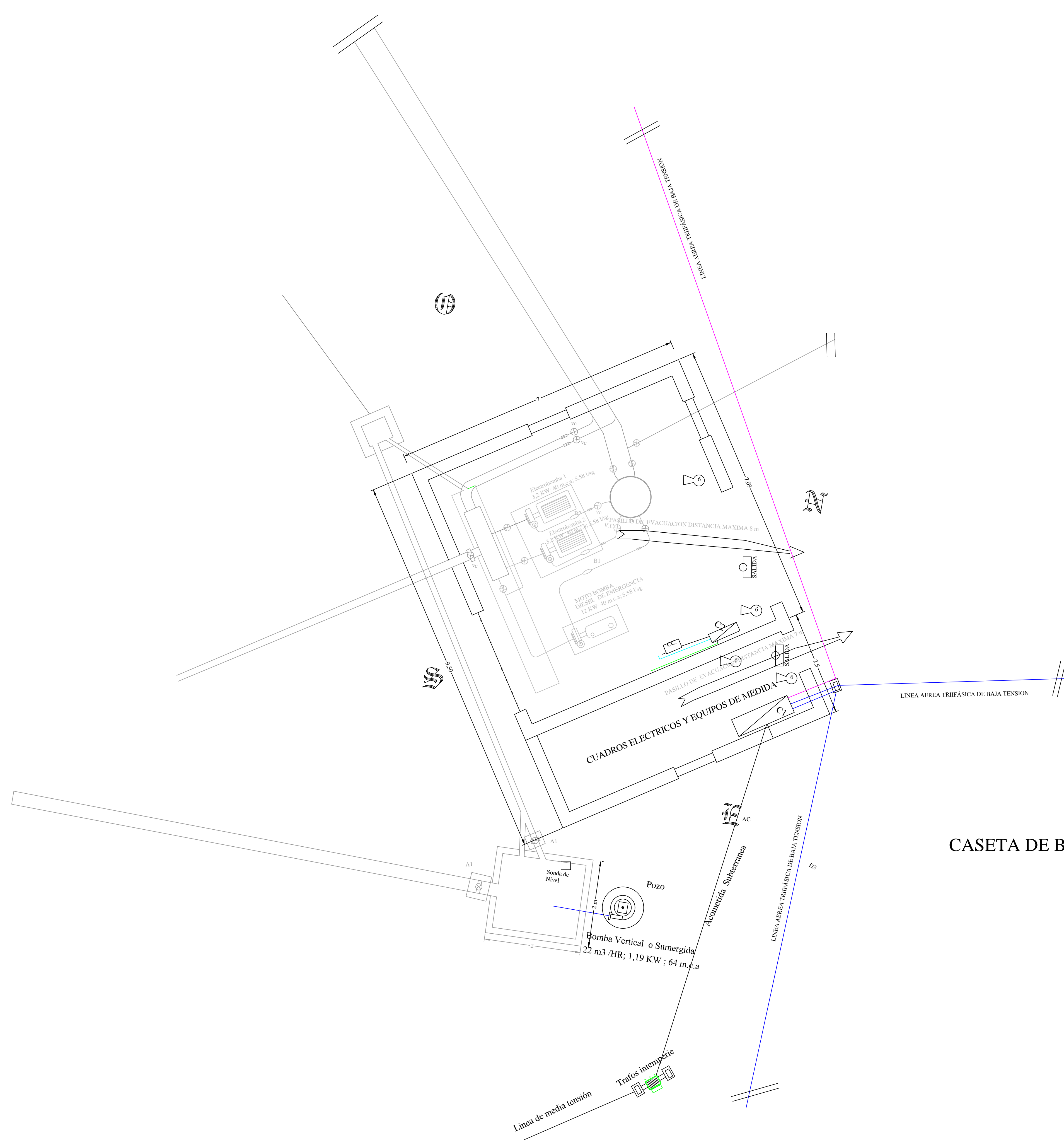
PLANTA DE OFICINAS



PLANTA DE MODULO RECEPCION DE TERNERAS

	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO: MODULOS PREFABRICADOS SECTORES INCENDIOS	Nº: 5.5.3	
ESCALA: 1:25	EL ALUMNO: RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FECHA: ENERO 2014 FIRMA: CÓDIGO: RCR-01-14





REPARTO DE SUPERFICIES		
- BOMBEO (sector 1).....	49	m²
- CUADROS ELECTRICOS (Sector 2) .....	17,5	m²

LEYENDA


- Alumbrado de Emergencia (Direccion de Salida)
- Alumbrado de Emergencia (Salida)
- Extintor de 6 Kg Tipo A,B,C
- Extintor de 25 Kg Tipo A,B,C
- BIE25 Boca de Incendios equipada de 25
- BIE45 Boca de Incendios equipada de 45
- Contenedores para desechos  
Con tapa

CASETA DE BOMBEO


	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	CASETA BOMBEO INSTALACIÓN INCENDIOS	Nº: 5.5.4
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:50	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO: RCR-01-14

REPARTO DE SUPERFICIES		
- HENIL .....	450	m²


LEYENDA



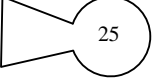
Alumbrado de Emergencia (Direccion de Salida)




Alumbrado de Emergencia (Salida)



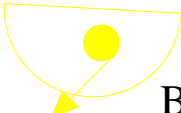
Extintor de 6 Kg Tipo A,B,C




Extintor de 25 Kg Tipo A,B,C



BIE25    Boca de Incendios equipada de 25





BIE45    Boca de Incendios equipada de 45



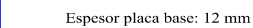
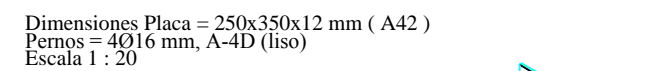
Contenedores para desechos  
Con tapa



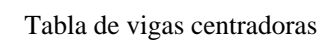
PLANTA GENERAL HENIL

 <small>UNIVERSIDAD DE SALAMANCA</small>	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		 <small>INGENIERIA TECNICA AGRICOLA</small>
	PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO: <b>HENIL INSTALACION INCENDIOS</b>			Nº: <b>5.5.5.</b>
ESCALA:  1:100 1:50	EL ALUMNO:  RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ		FECHA: ENERO 2014
			FIRMA:
			CÓDIGO: RCR-01-14

Escala 1 : 100



Escala 1 : 50

Cuadro de cimentación

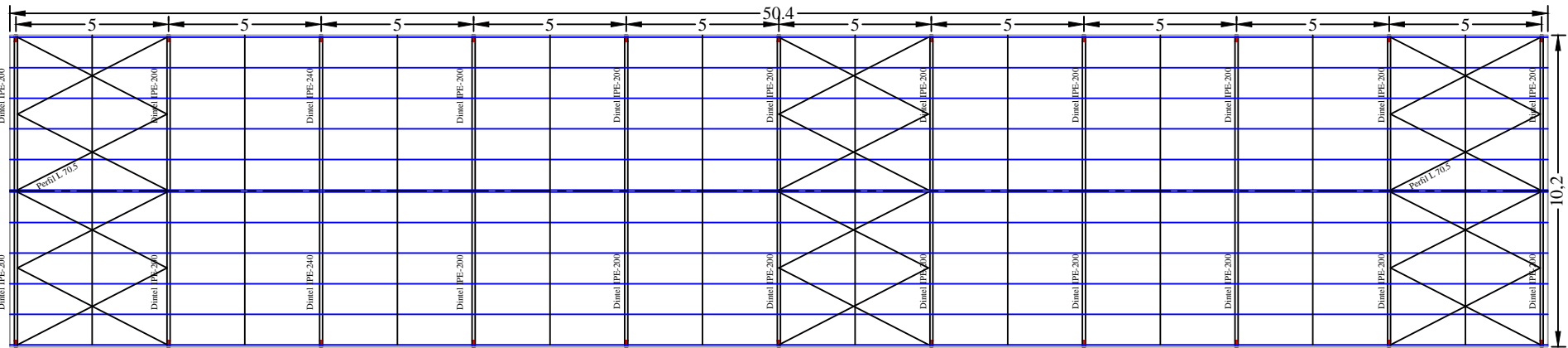
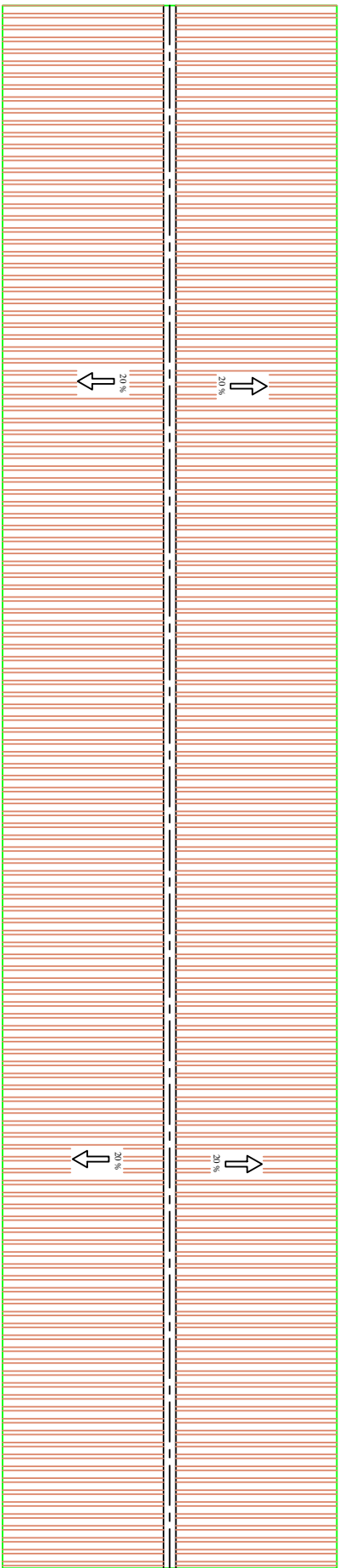
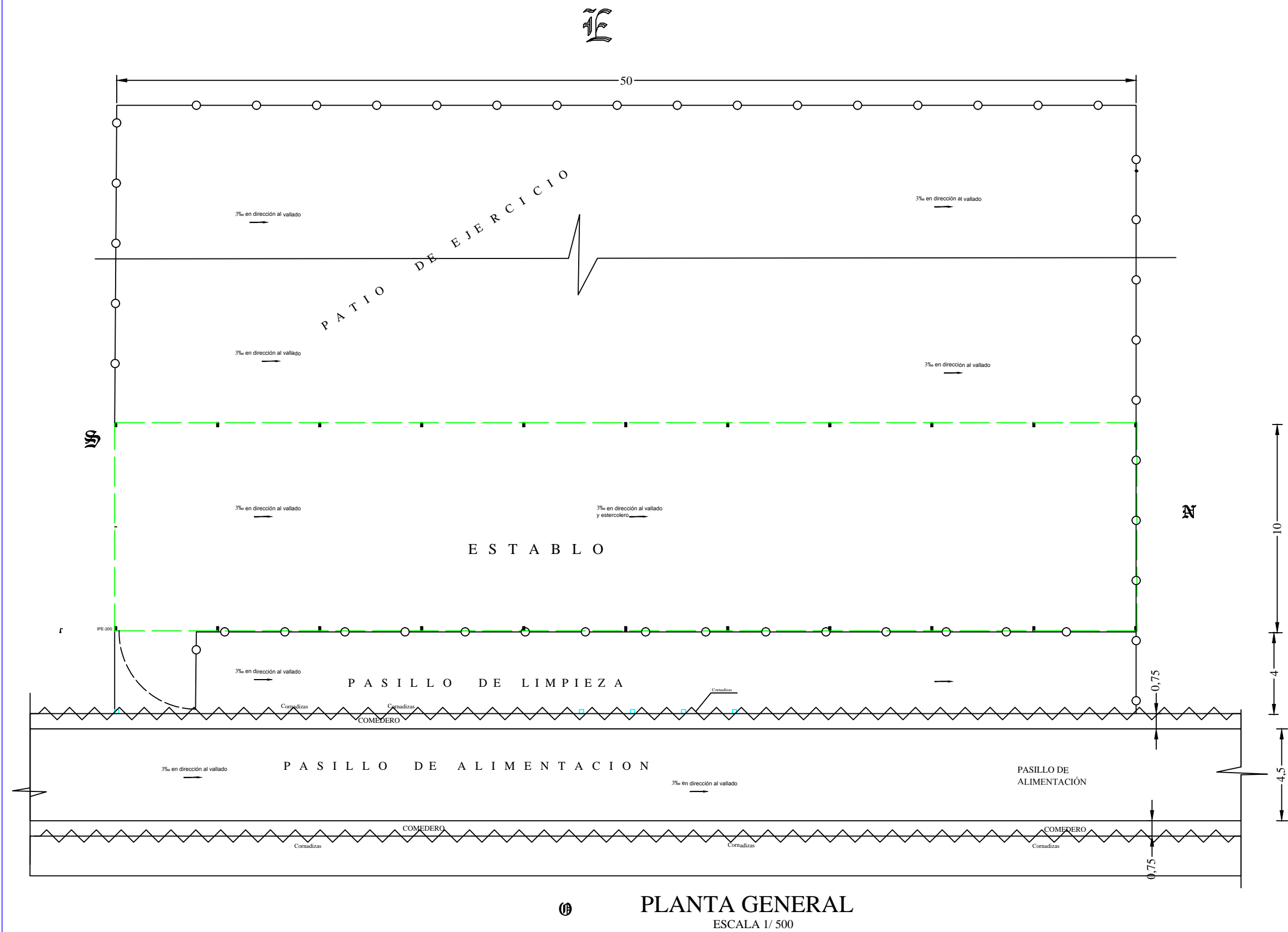
## CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN EHE





UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

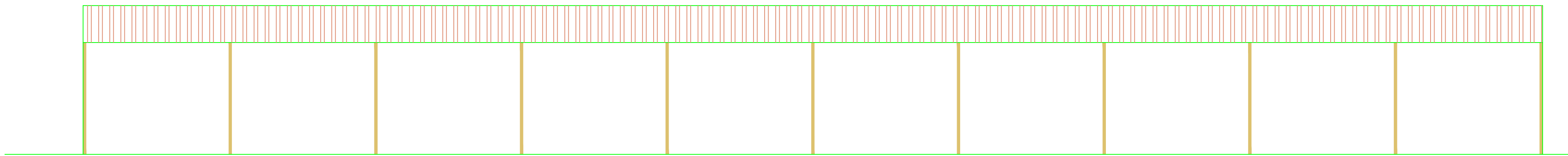
PROYECTO FIN DE CARRERA

CÓDIGO: RCR-01-14



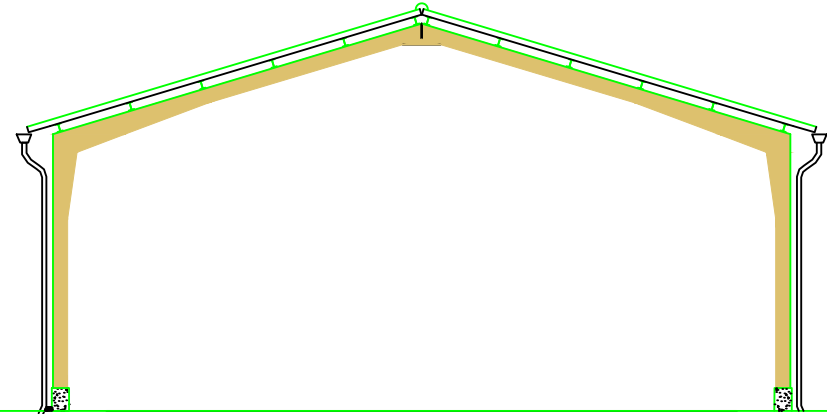
 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		 INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
PROYECTO FIN DE CARRERA			
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO: ESTABLOS ESTAB. LIBRE PLANTAS			Nº: 6.1.2
ESCALA: 1:500	EL ALUMNO: RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ		FECHA: ENERO 2014
			FIRMA:
			CÓDIGO: RCR-01-14



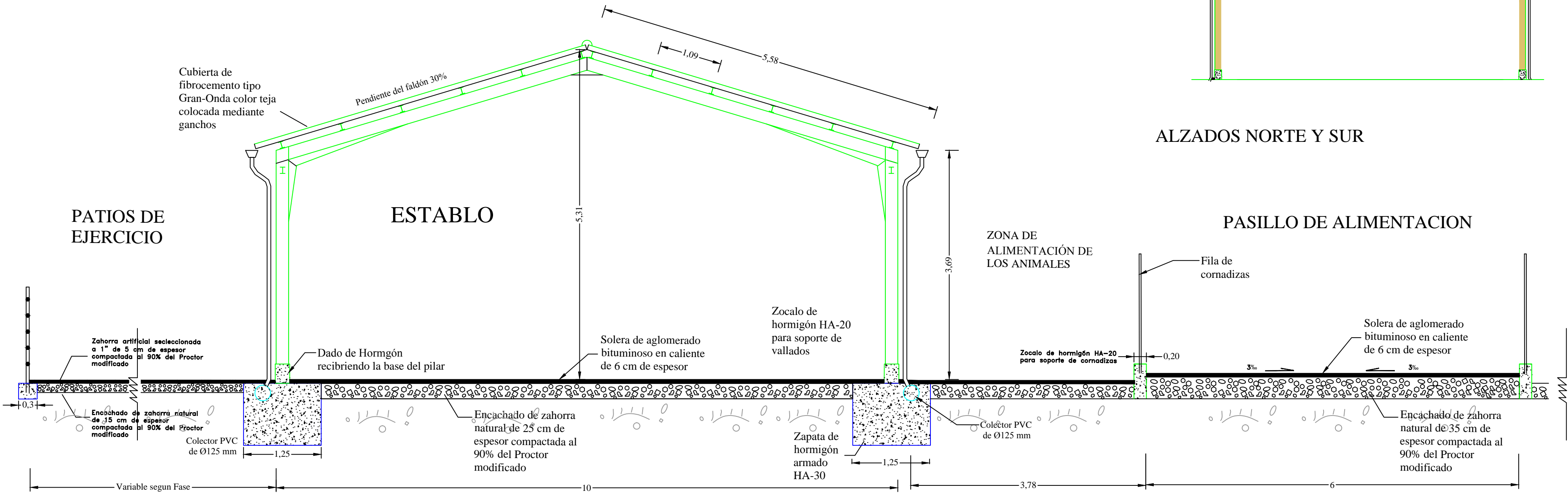


ESCALA 1/ 100

ALZADOS ESTE Y OESTE





ALZADOS NORTE Y SUR



SECCION ESTABLOS ESTAB. LIBRE



ESCALA 1/50

 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		 INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
PROYECTO FIN DE CARRERA			
PROYECTO DE:  "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO:  ESTABLOS ESTAB. LIBRE SECCION Y ALZADOS			Nº:  6.1.3
ESCALA:  1:100	EL ALUMNO:  RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FECHA:  ENERO 2014	
		FIRMA:	
		CÓDIGO:  RCR-01-14	



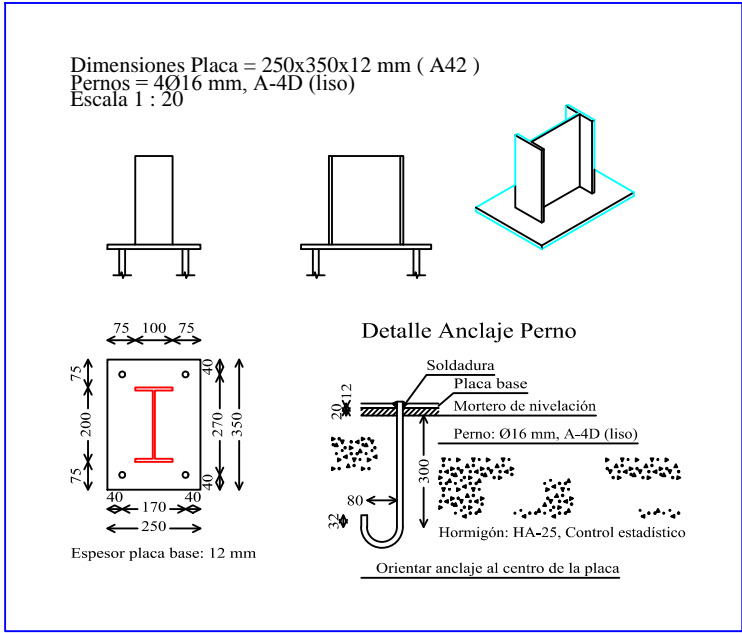
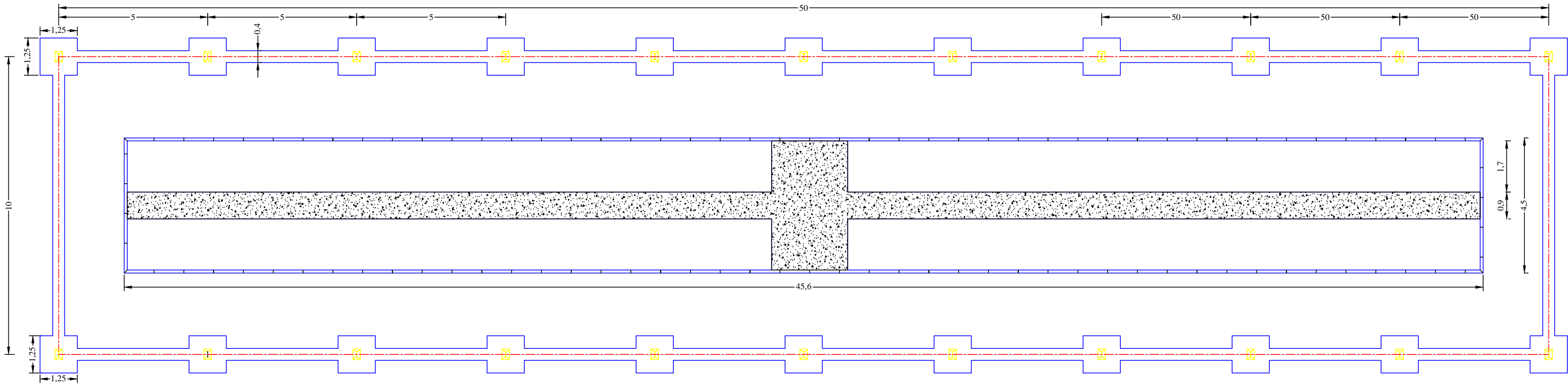
ESPECIFICACIONES PARA ACEROS EN LA CONSTRUCCIÓN				
TIPO DE ACERO	ACERO	LIM. ELASTIC.	RESIST. ULT. TRACCION	MODULO ELASTICIDAD
		N/mm2	N/mm2	N/mm2
LAMINADOS	S275J0	275	430	210.000
CONFORMADOS	S275J0	275	430	210.000
BARRAS CORR.	BS 400 S	400	440	210.000
MALLAS ELECTR.	B 500 T	500	550	210.000



 <p>UNIVERSIDAD DE SALAMANCA</p>	<p>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES</p>		 <p>INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA</p>
<p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>			
<p>PROYECTO DE:</p> <p>"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)</p>			
<p>PLANO:</p> <p>ESTABLOS EST. LIBRE PORTICOS Y ENTRAMADOS</p>			<p>Nº:</p> <p>6.1.4</p>
<p>ESCALA:</p> <p>1:50</p>	<p>EL ALUMNO:</p> <p>RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ</p>	<p>FECHA:</p> <p>ENERO 2014</p> <p>FIRMA:</p> <p>CÓDIGO:</p> <p>RCR-01-14</p>	

PLANTA DE CIMENTACIÓN

Escala 1 : 100



ZAPATAS

Escala 1 : 50

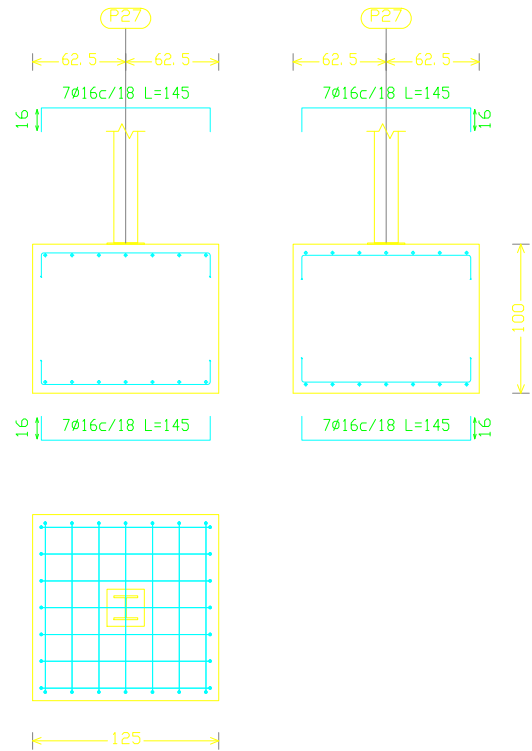
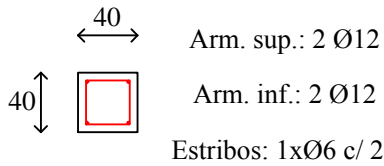


Tabla de vigas centradoras



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES		
				γ <sub>c</sub>	γ <sub>s</sub>	γ <sub>f</sub>
HORMIGÓN	Cimientos y muros	Zanjas y Zapatas	Normal	1,5	1,15	1,5
	Pilares	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Vigas	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Losas y Forjados	General	Normal	1,5	1,15	1,5
ACERO DE ARMADURAS	Macizos					
	Cimientos y muros	Zanjas y Zapatas	Normal	1,5	1,15	1,5
	Pilares	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Vigas	General	Normal	1,5	1,15	1,5
EJECUCIÓN	Losas y Forjados	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Cimientos y muros		Normal			
	Pilares		Normal			
	Vigas		Normal			
NOTAS						
ESPECIFICACIONES PAR MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIS. CARACTERIST.		
	TIPO DE ARIDO	TAMAÑO Max/Min	DESIGNACIÓN	CONSISTENCIA cm	7 DIAS N/mm <sup>2</sup>	28 DIAS N/mm <sup>2</sup>
HA-30/P/50/Ib+Qa	RODADO	20/50	CMI-32,5	3-6	19,5	30
HA-20/P/50/Ib+Qa	RODADO	20/80	CMI-32,5	3-6	13	20
ESPECIFICACIONES PARA ACEROS EN LA CONSTRUCCIÓN						
TIPO DE ACERO	ACERO	LIM. ELASTIC. N/mm2	RESIST. ULT. TRACCION N/mm2	MODULO ELASTICIDAD N/mm2		
LAMINADOS	A42	260	420	210.000		
LAMINADOS	Fe-430	275	430	210.000		
CONFORMADOS	A42	260	420	210.000		
CONFORMADOS	Fe-430	275	430	210.000		
BARRAS CORR.	BS 400 S	400	440	210.000		
MALLAS ELECTR.	B 500 T	500	550	210.000		

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN EHE						
CARACTERÍSTICAS			ESPECIFICACIONES			
			ELEMENTOS QUE VARIÁN			
			HA	HM	HP	
Tipo de Cemento			CMI-32,5	CMI-32,5		
ARIDO	Clase		Rodado	Rodado	Rodado	
	Tamaño Mínimo/máximo en mm. d/D		20/40	20/80	20/30	
	Tamaño máximo de arena en mm		4	4		
HORMIGÓN	DOSIFICACIÓN m <sup>3</sup>	Cemento Kg	325	250	300	
		Grava Kg	1340	1340	1430	
		Arena Kg	670	690	690	
		Máxima relación Agua/cemento A/c	0,55	0,65	0,55	
	TIPO DE EXPOSICIÓN		Ib+Qa	Ib+Qa	I	
	ADITIVOS		NO	NO	NO	
	DOCILIDAD	Consistencia	PLASTICA	PLASTICA	PLÁSTICA	
		Compactación				
	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	Asiento en cono de Abrams cm	3-6	3-6	3-6	
		A los 7 días	12	10		
A los 28 días		HA-25	HM-20	HP-30		
ARMADURAS	Tipo de acero		B400 S	B400 S	Y 1670 C	
	Recubrimientos (mm)		30	30	15	
	Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )		300	200	300	
	Nivel		Normal	Normal	Intenso	
CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN	Ensayos de Control	Clase de probeta cm	Ø15x30	Ø15x30	Ø15x30	
		Edad de rotura	28 días	28 días	28 días	
		Frecuencia de Ensayos	Cada 50 m³	Cada 100 m³		
		Nº de series de probetas por ensayo correspondiente a distintas amasadas	-	-		
		Nº de probetas por cada serie	3	3		
		Otros ensayos	Normal	Normal	Intenso	
		CONTROL DEL ACERO (Comprobación de calibres)		1 por Ø y 20 Tm o fracción		



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES

PROYECTO FIN DE CARRERA



PROYECTO DE:

"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO"  
EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)

PLANO:

ESTABLOS CUBICULOS PLANTA CIMENTACIÓN

Nº:

6.2.1

ESCALA:

1:100  
1:50  
1:20

EL ALUMNO:

RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ

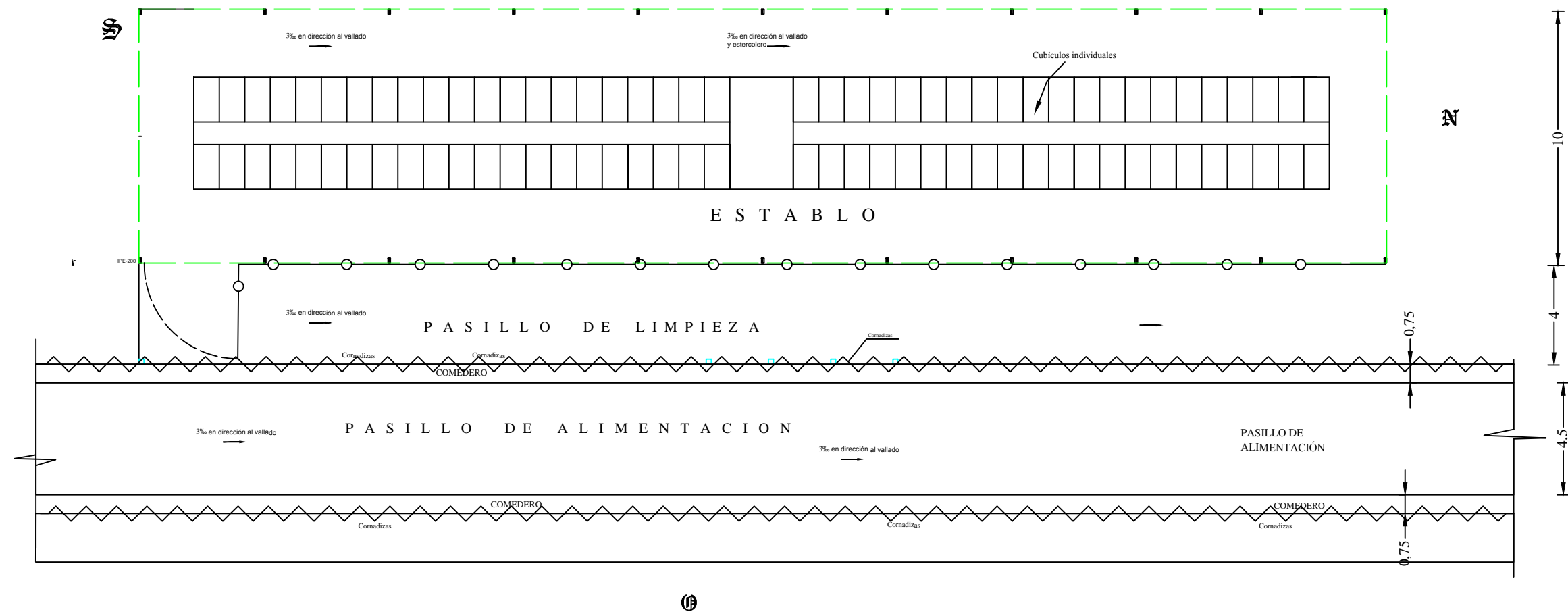
FECHA:

ENERO 2014

FIRMA:

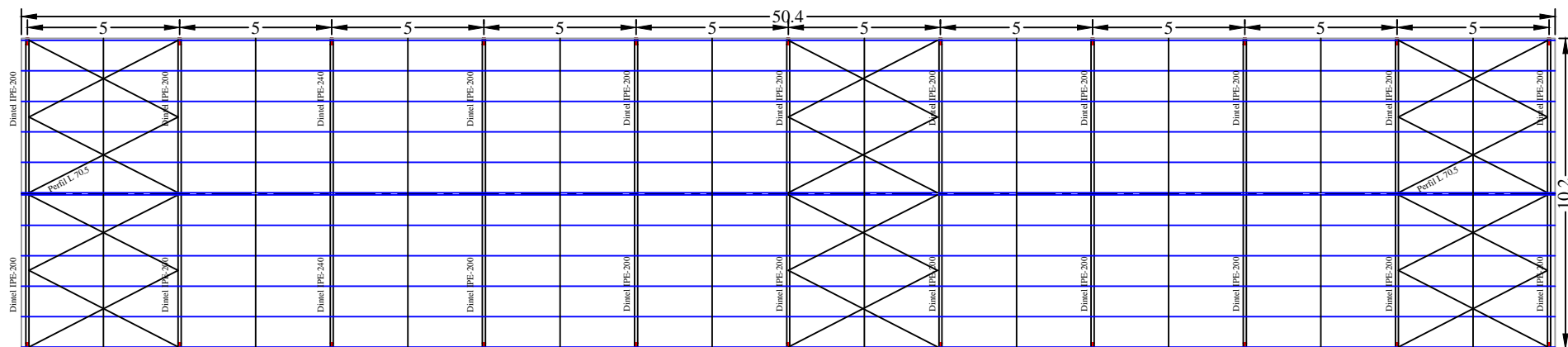
CÓDIGO:

RCR-01-14



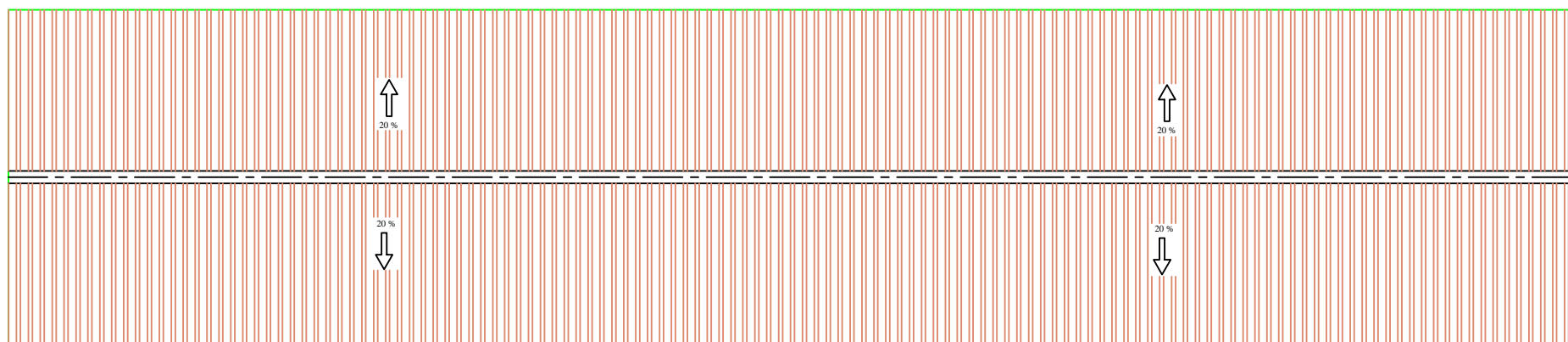
ESCALA 1/ 500

PLANTA GENERAL





ESCALA 1/ 500

PLANTA ESTRUCTURA DE CUBIERTA

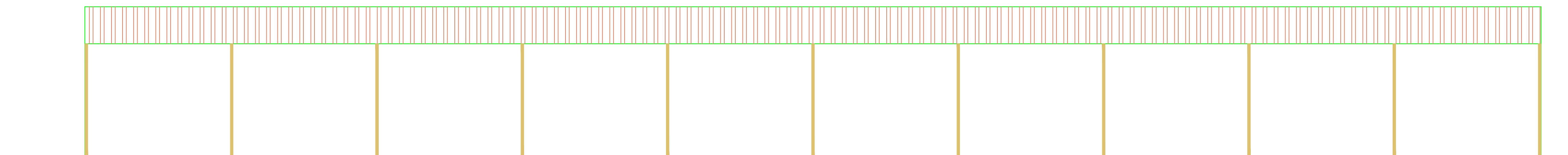


ESCALA 1/ 500

PLANTA DE CUBIERTA

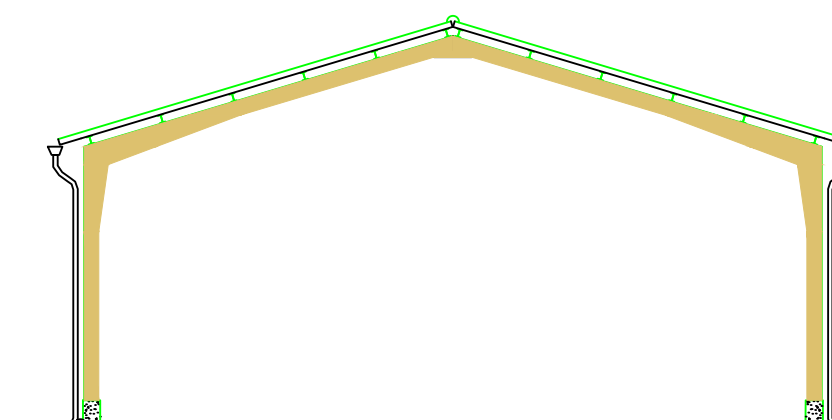
 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		 INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
	PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO: ESTABLOS CUBICULOS PLANTAS			N°: 6.2.2
ESCALA: 1:500	EL ALUMNO: RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FECHA: ENERO 2014	FIRMA:
		CÓDIGO: RCR-01-14	



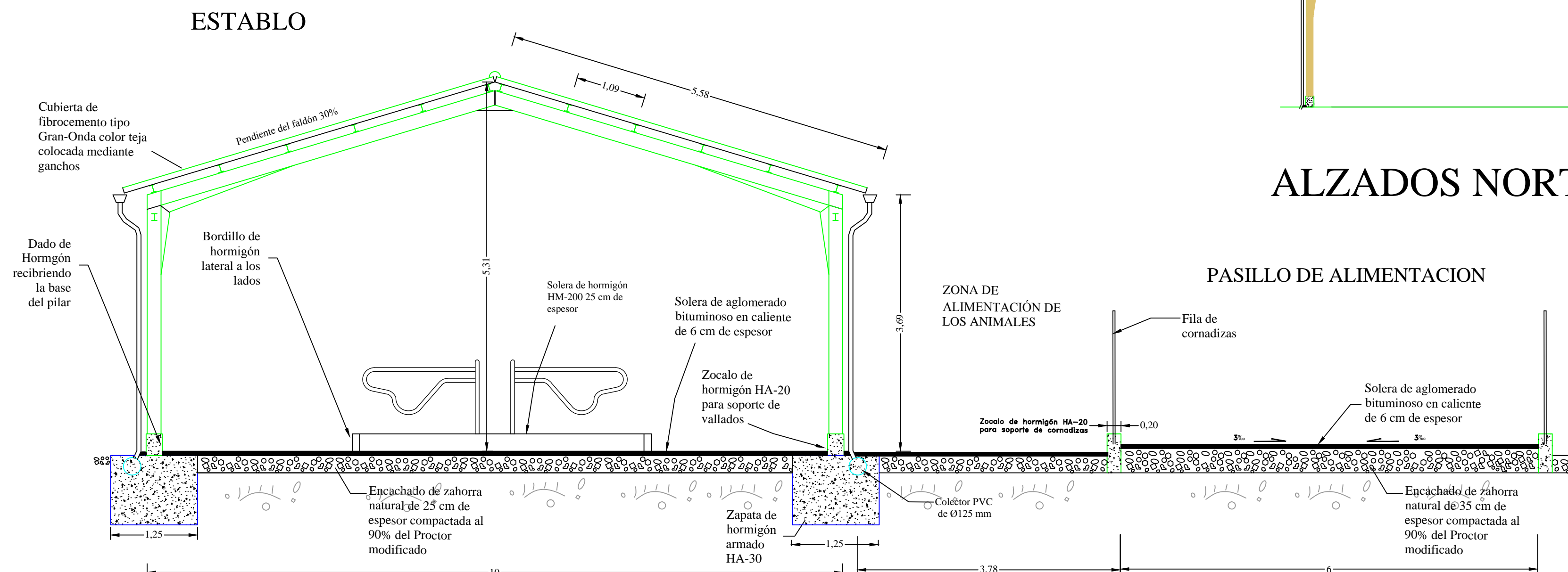


ESCALA 1/ 100

## ALZADOS ESTE Y OESTE





## ALZADOS NORTE Y SUR



## SECCION ESTABLOS EN CUBICULOS

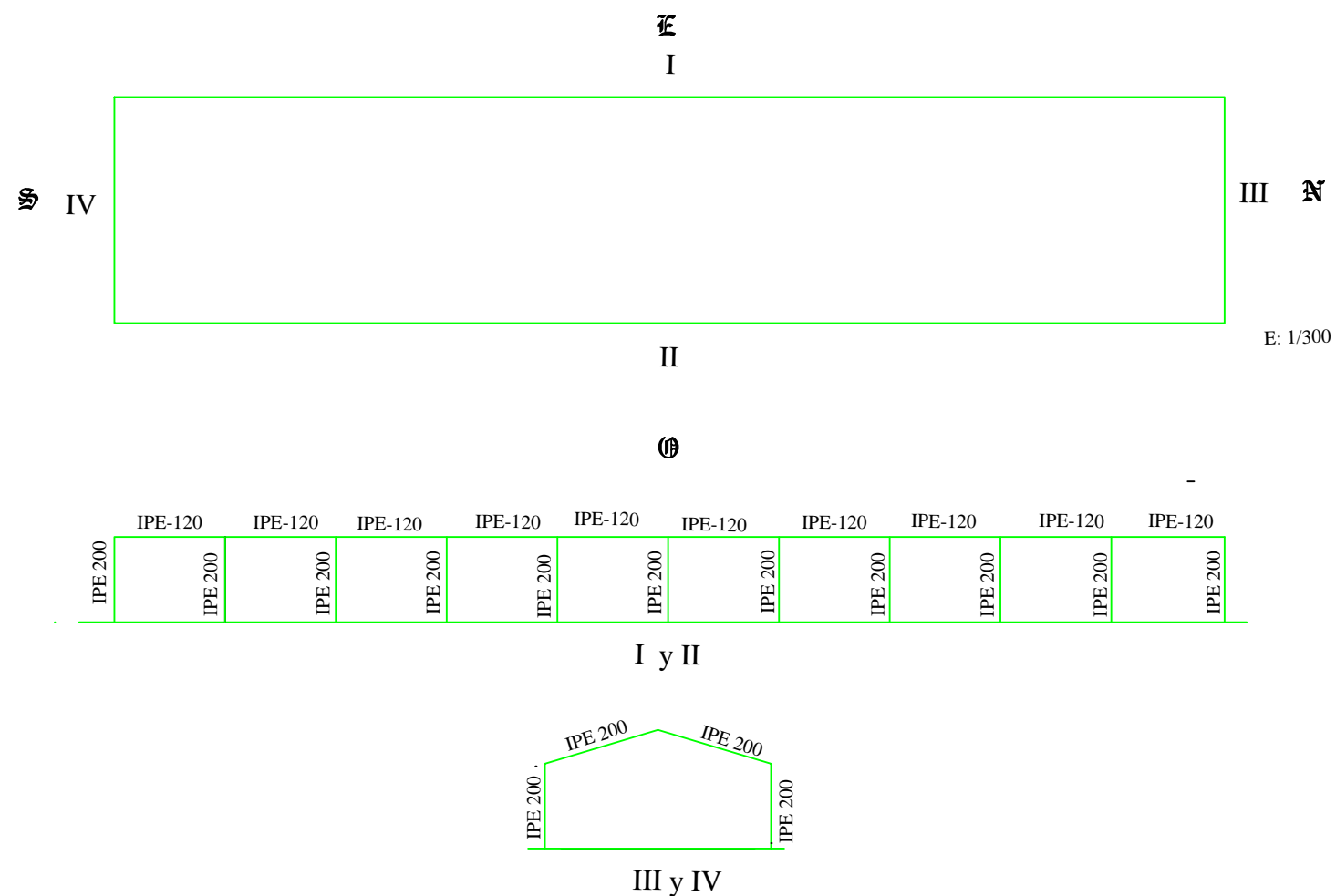
ESCALA 1/50

 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	 INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	ESTABLOS CUBICULOS SECCION Y ALZADOS	Nº: 6.2.3
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:100 1:50	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO: RCR-01-14





RESUMEN DE ACERO EN PORTICO, CUBIERTA Y ENTRAMADOS						
BARRA	PERFIL	LONGITUD m	kg/ml	PESO/PORTICO kg	PORTICOS Nº	PESO PARCIAL kg
Dintel	IPE-200	10,44	22,4	383,75	11	4.221,25
Pilares	IPE-200	7,50	22,4	250,53	11	2.755,83
Cartelas	IPE-200	6	22,4	122,8	11	1.350,80
Correas	IPN-100	604,8	8,34	(504)	10	5.044,03
Cabezas de Pilares	IPE-120	100	10,4	(104)	10	1.040
Tirantillas	Ø 16	101,4	5			507
Cruces S.A. cubierta	L 70.5	132	4,80			633,6
Cubierta	fibrocemento	535,0 m2	8 kg/m2			4.280,0
Basas	12 mm	1,93 m2	73,3 kg/m2			141,47
Pernos D 18	Ø 18	2,4	5,7	13,68	11	150,48
PESO MEDIO POR PORTICO (incluso cubierta)				2.014,34 kg		
PESO DE LA ESTRUCTURA METALICA DE 1 ESTABLO						15.863,48
Nº DE ESTABLOS						13
PESO TOTAL DE LA ESTRUCTURA METALICA DE LOS ESTABLOS E.L.						206.225,24 kg

ESPECIFICACIONES PARA ACEROS EN LA CONSTRUCCIÓN				
TIPO DE ACERO	ACERO	LIM. ELASTIC.	RESIST. ULT. TRACCION	MODULO ELASTICIDAD
		N/mm2	N/mm2	N/mm2
LAMINADOS	S275J0	275	430	210.000
CONFORMADOS	S275J0	275	430	210.000
BARRAS CORR.	BS 400 S	400	440	210.000
MALLAS ELECTR.	B 500 T	500	550	210.000

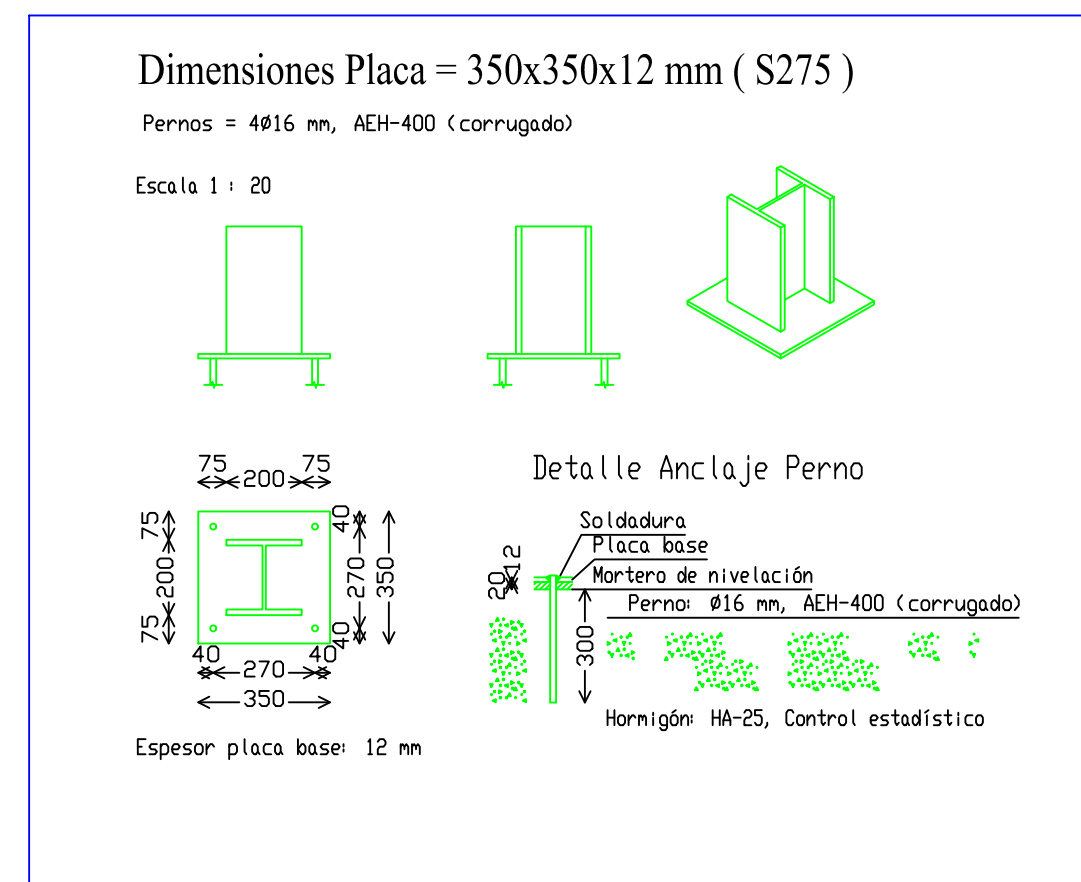
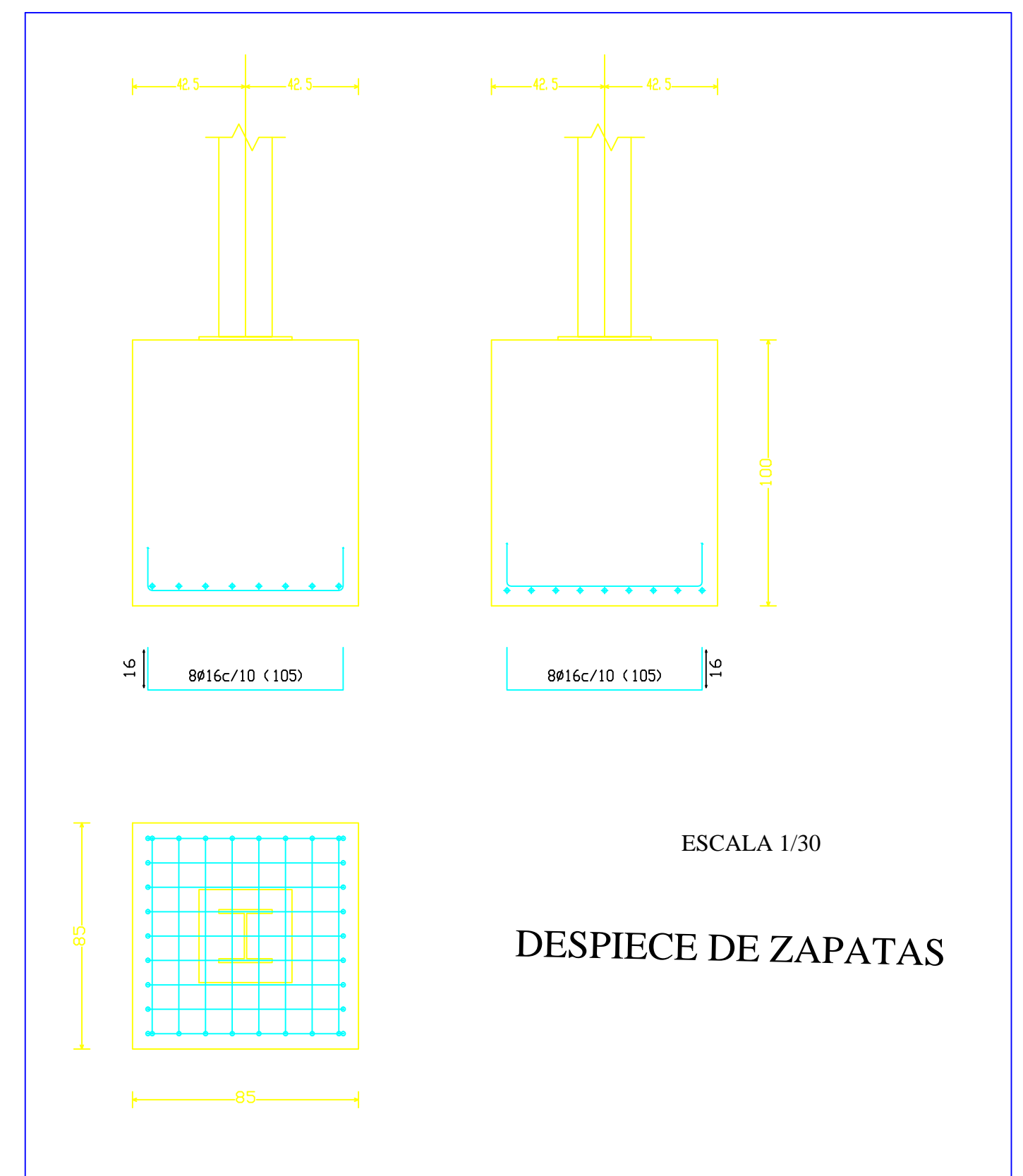




## ENTRIMADOS METÁLICOS

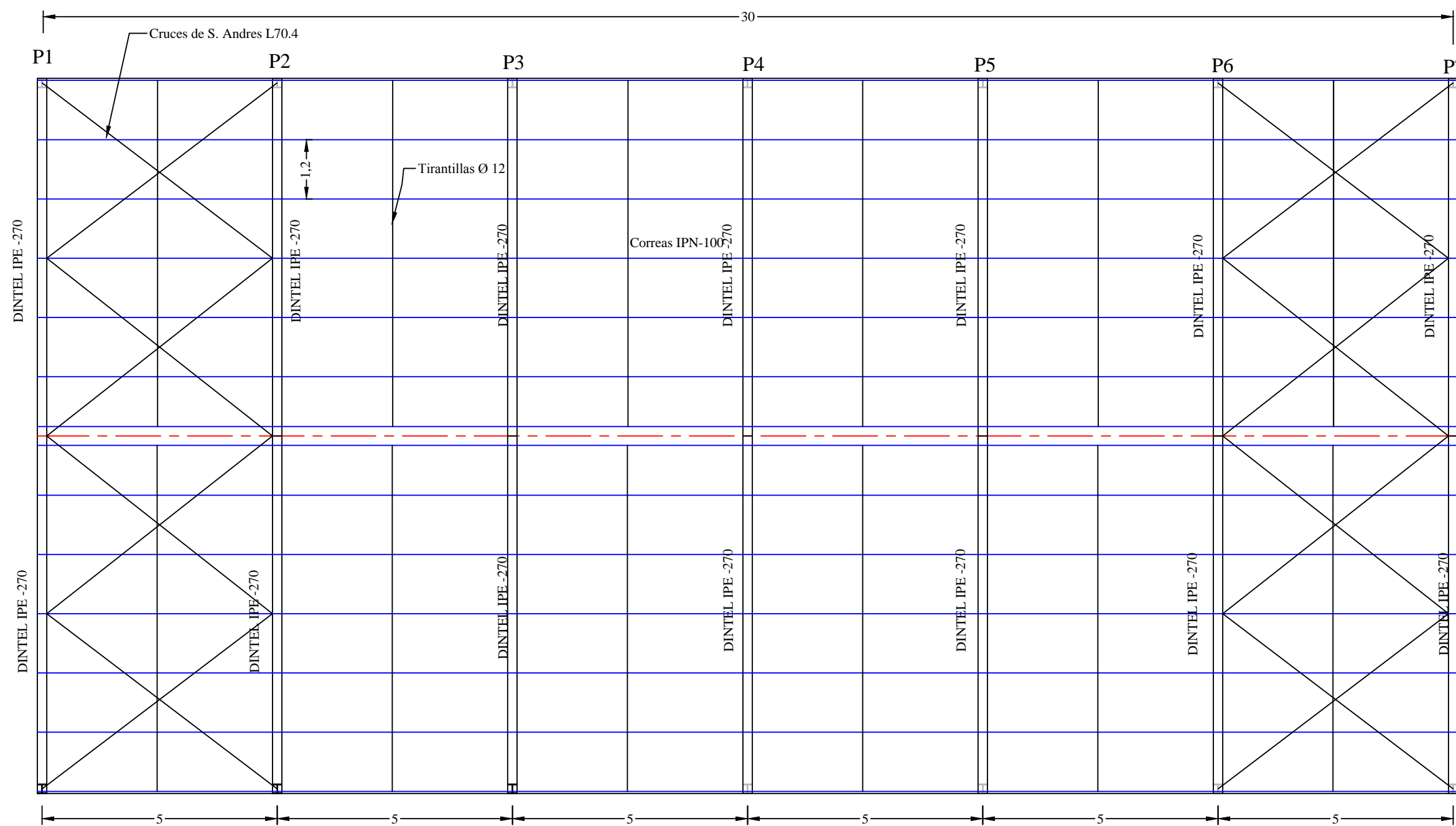
 <p>UNIVERSIDAD DE SALAMANCA</p>	<p>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES</p>		 <p>INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA</p>
<p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>			
<p>PROYECTO DE:</p> <p>"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)</p>			
<p>PLANO:</p> <p>ESTABLOS CUBICULOS PORTICOS Y ENTRAMADOS</p>			<p>Nº:</p> <p>6.2.4</p>
<p>ESCALA:</p> <p>1:50</p>	<p>EL ALUMNO:</p> <p>RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ</p>	<p>FECHA:</p> <p>ENERO 2014</p> <p>FIRMA:</p> <p>CÓDIGO:</p> <p>RCR-01-14</p>	



CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN EHE							
CARACTERÍSTICAS			ESPECIFICACIONES				
			ELEMENTOS QUE VARÍAN				
Tipo de Cemento			HA	HM	HP		
			CM1-32,5	CM1-32,5			
ARIDO	Clase		Rodado	Rodado	Rodado		
	Tamaño Mínimo/máximo en mm d/D		20/40	20/80	20/30		
		Tamaño máximo de arena en mm	4	4			
HORMIGÓN	DOSEIFICACIÓN m <sup>3</sup>	Cemento Kg	325	250	300		
		Grava Kg	1340	1340	1430		
		Arena Kg	670	690	690		
		Máxima relación Agua/cemento A/c	0,55	0,65	0,55		
		TIPO DE EXPOSICIÓN	IIb+Qa	IIb+Qa	I		
	ADITIVOS		NO	NO	NO		
	DOCILIDAD	Consistencia	PLÁSTICA	PLÁSTICA	PLÁSTICA		
		Compactación					
			Asiento en cono de Abrams cm	3-6	3-6	3-6	
	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	A los 7 días	12	10			
		A los 28 días	HA-25	HM-30	HP-30		
ARMADURAS							
		Tipo de acero	B400 S	B400 S	Y 1670 C		
		Recubrimientos (mm)	30	30	15		
		Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )	300	200	300		
CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN	Ensayos de Control	Nivel	Normal	Normal	Intenso		
		Clase de probeta	cm	Ø15x30	Ø15x30	Ø15x30	
		Edad de rotura	28 días	28 días	28 días		
		Frecuencia de Ensayos	Cada 50 m <sup>3</sup>	Cada 100 m <sup>3</sup>			
		Nº de series de probetas por ensayo correspondiente a distintas armadas	-	-			
		Nº de probetas por cada serie	3	3			
	Otros ensayos		Normal	Normal	Intenso		
CONTROL DEL ACERO (Comprobación de calibres)			1 por Ø y 20 Tm o fracción				



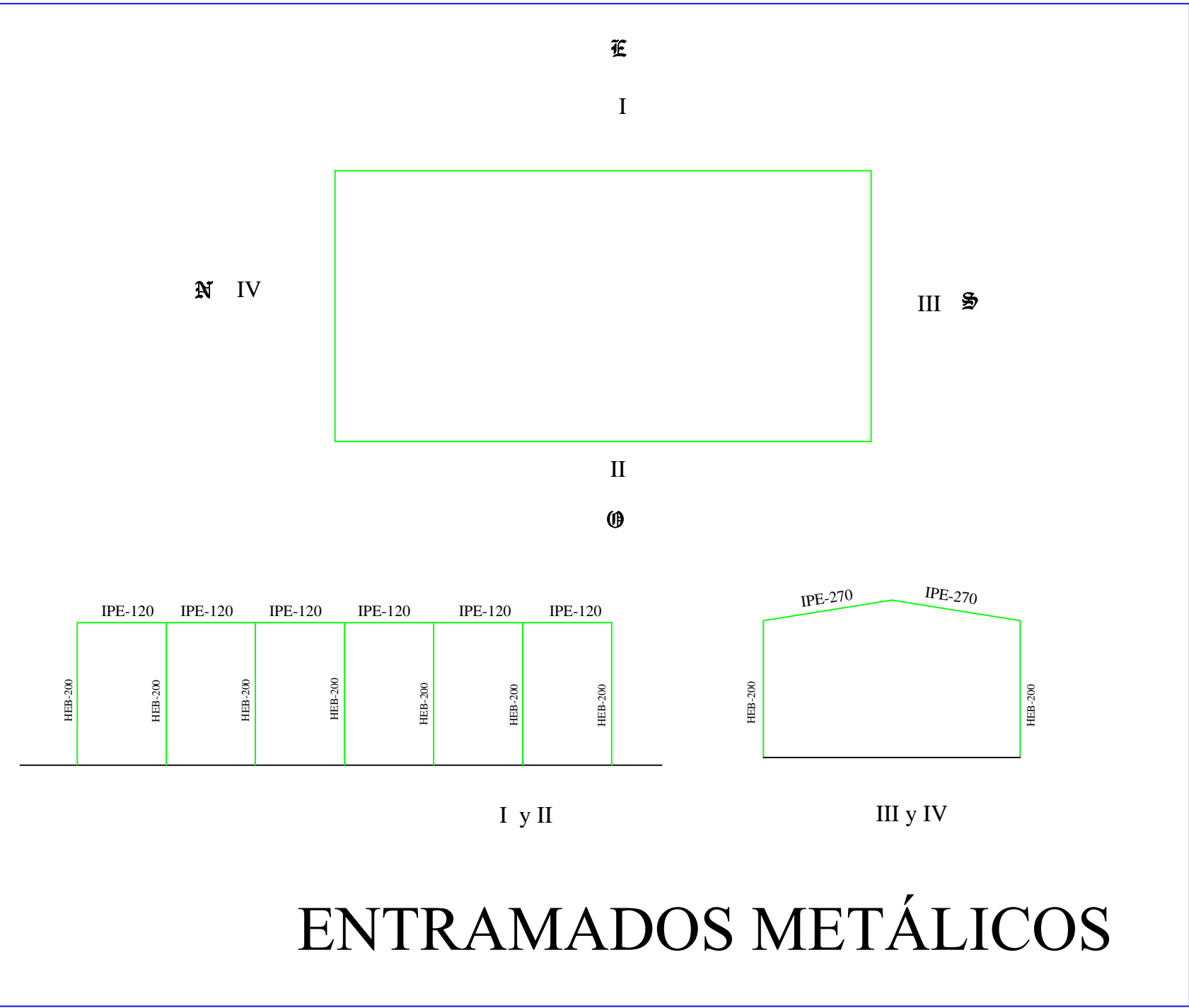
 <p>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES</p>		 <p>INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA</p>	
<p>UNIVERSIDAD DE SALAMANCA</p>		<p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>	
<p>PROYECTO DE:</p> <p>"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)</p>			
<p>PLANO:</p> <p>PLANO PLANTA GENERAL Y CIMENTACIÓN</p>			<p>Nº:</p> <p>6.3.1</p>
<p>ESCALA:</p> <p>1:1000 1:50</p>	<p>EL ALUMNO:</p> <p>RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ</p>		<p>FECHA:</p> <p>ENERO 2014</p> <p>FRIMA:</p> <p>CODIGO:</p> <p>RCR-01-14</p>



PLANTA DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA





PLANTA DE CUBIERTAS

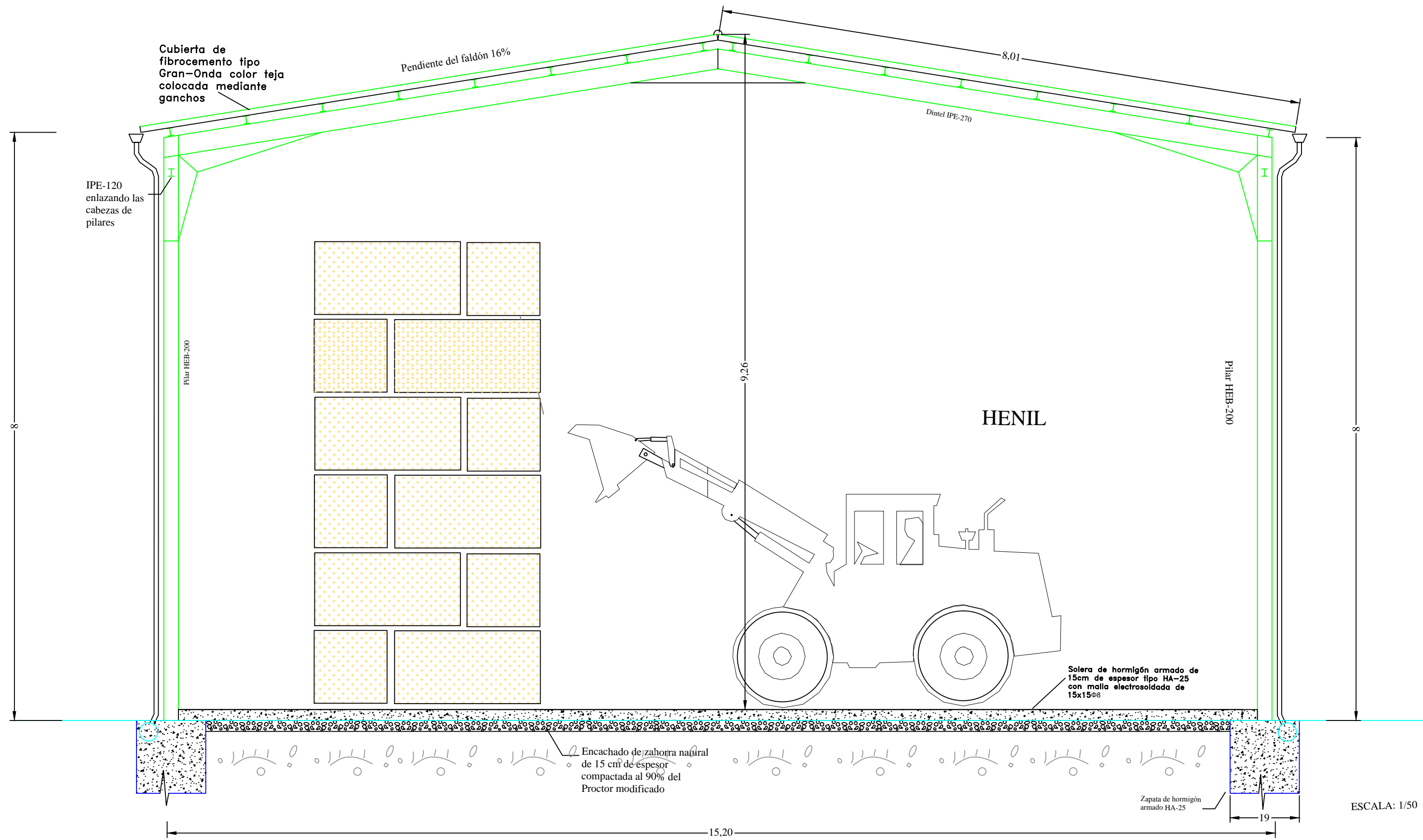


RESUMEN DE BARRAS PORTICOS Y CUBIERTA						
BARRA	PERFIL	LONGITUD m	kg/ml, m2	PESO/PORTICO kg	PORTICOS Nº	PESO PARCIAL kg
Dintel	IPE-270	15,20	36,1	548,72	13	7.134
Pilares 2	HEB-200	16	61,3	980	13	12.750,5
Cartelas	IPE-270	6,32	36,1	228,15	13	2.966,00
Correas	IPN-100	841,4	8,34	(584,77)	12	7.017,27
Tirantillas	Ø 20	14,62	2,46	35,96	12	431,58
Cruces S.A. cubierta	L70.6	48,80	6,38	311,34	4	1.245,37
Cubierta	fibrocemento	963,52 m2	8,7	(698,55)		8.382,65
Basas 1	16 mm	3,18 m2	125 kg/m2	30,57	13	397,5
Cabe. pilares	IPE-120	120	10,4	(104)	12	1.248
Pernos D 18	Ø 18	2,4	5	4,8	13	156
PESO ESTRUCTURA METÁLICA POR PORTICO				2.778,85 kg		
PESO MEDIO POR PORTICO(incluso cubierta)				3.477,40 kg	12	
PESO DE LA ESTRUCTURA METALICA						33.346,22 kg

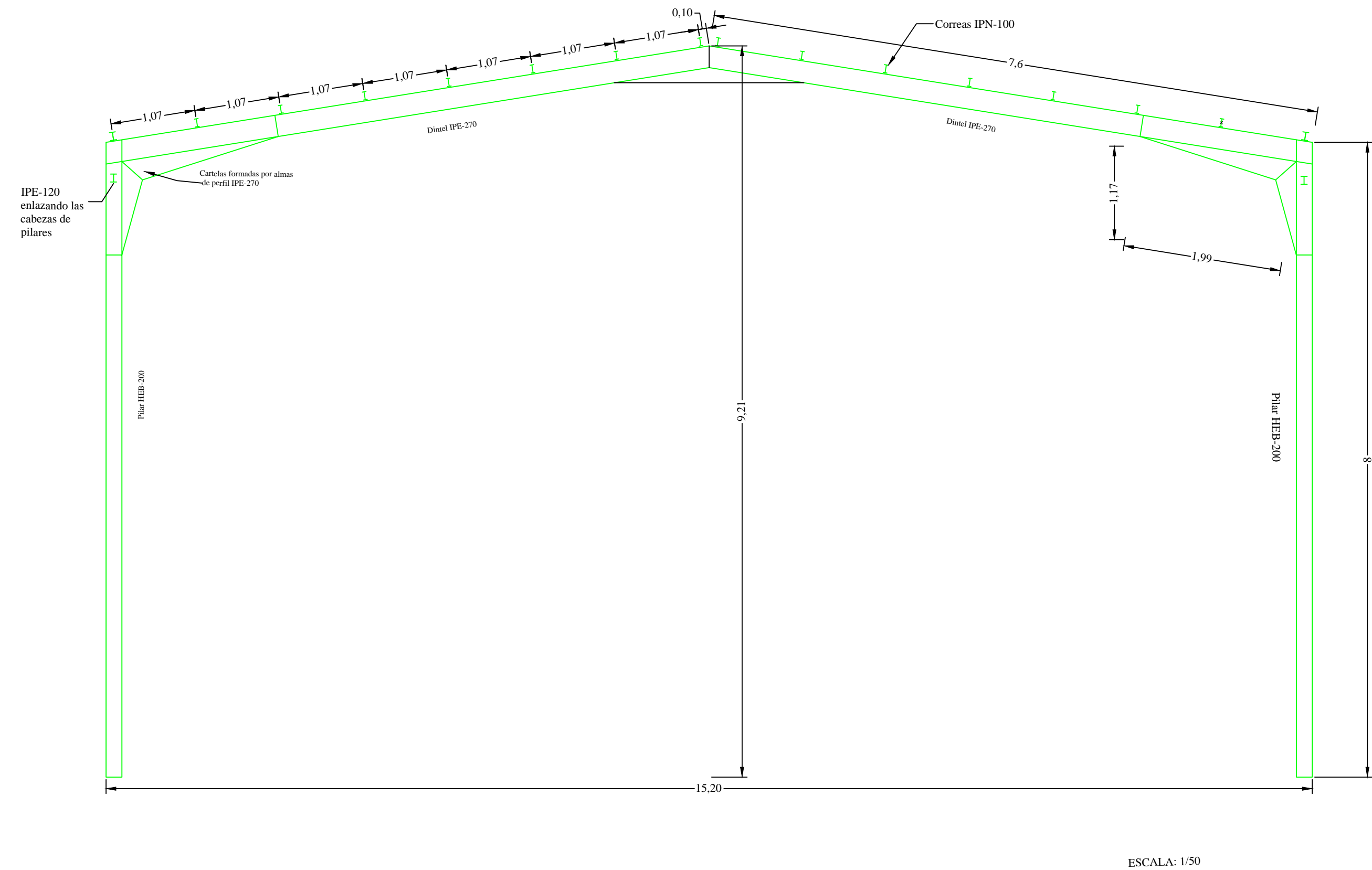
ESPECIFICACIONES PARA ACEROS EN LA CONSTRUCCIÓN				
TIPO DE ACERO	ACERO	LIM. ELASTIC.	RESIST. ULT. TRACCION	MODULO ELASTICIDAD
		N/mm2	N/mm2	N/mm2
LAMINADOS	Se-275	275	430	210.000
CONFORMADOS	Se 275	275	430	210.000
BARRAS CORR.	BS 400 S	400	440	210.000
MALLAS ELECTR.	B 500 T	500	550	210.000

 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	 INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA
	PROYECTO FIN DE CARRERA	
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	HENIL PLANTAS: ESTRUCTURA DE CUBIERTAS Y CUBIERTAS	Nº: 6.3.2
ESCALA:  1:100 1:300	EL ALUMNO:  RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FECHA: ENERO 2014  FIRMA:  CÓDIGO: RCR-01-14

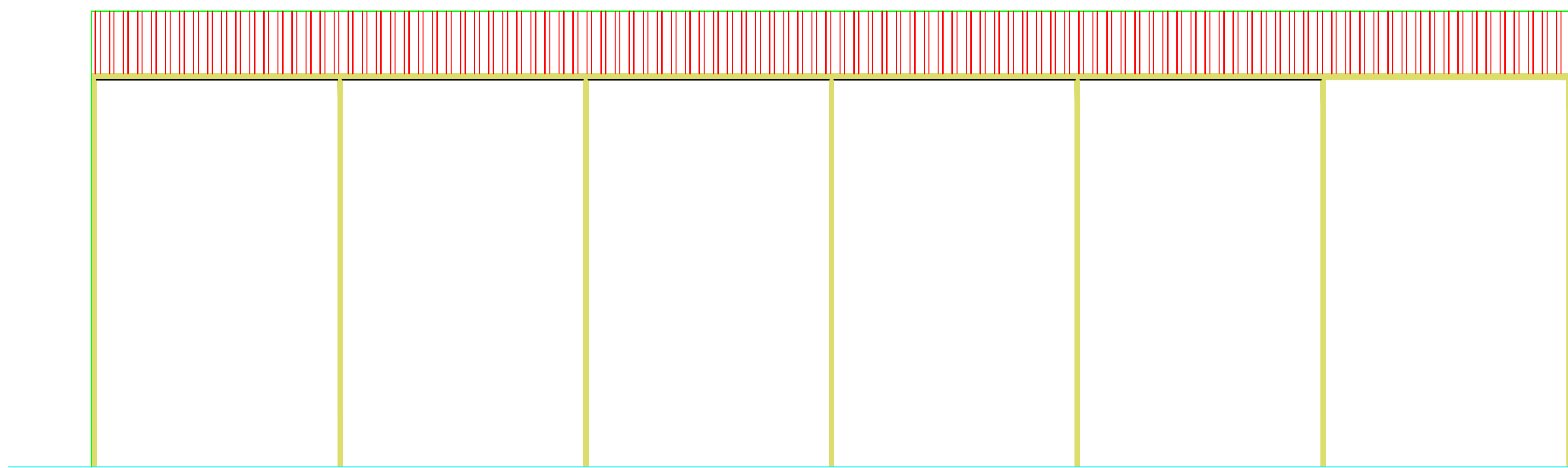




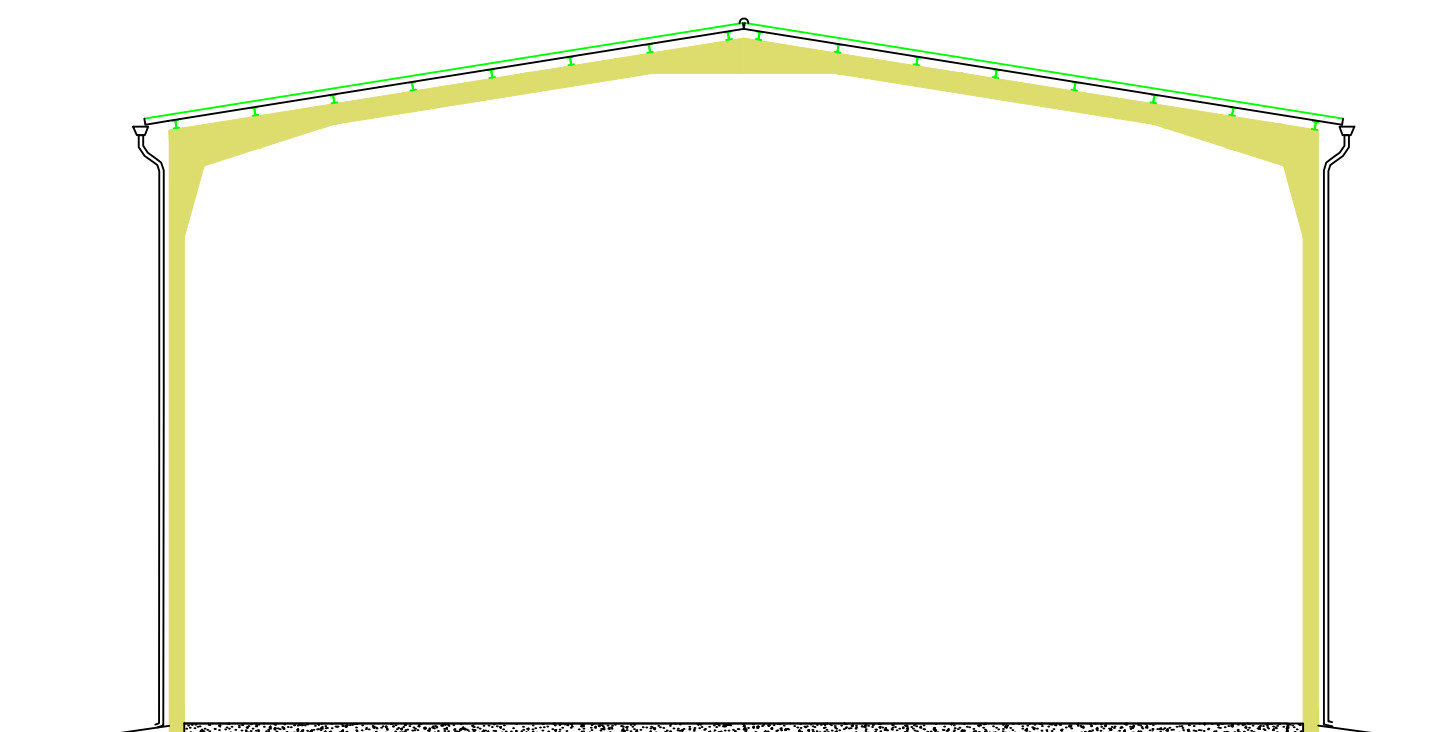
SECCION HENIL



PORTICO





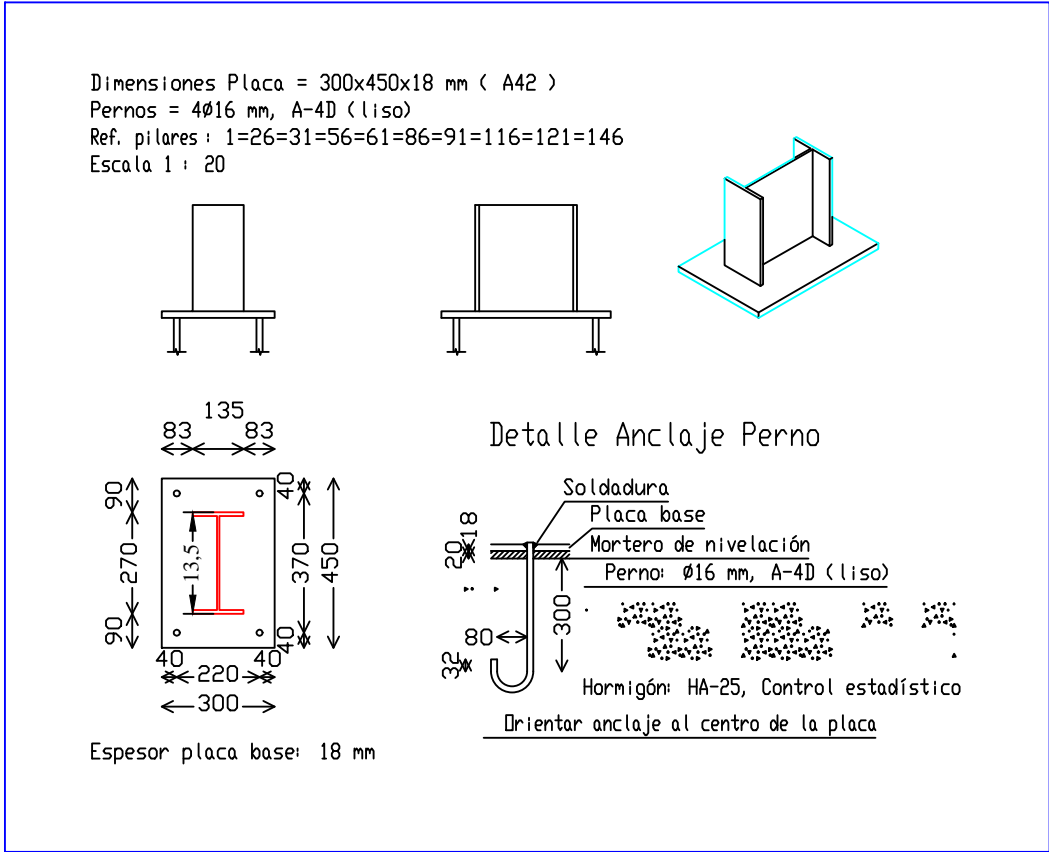
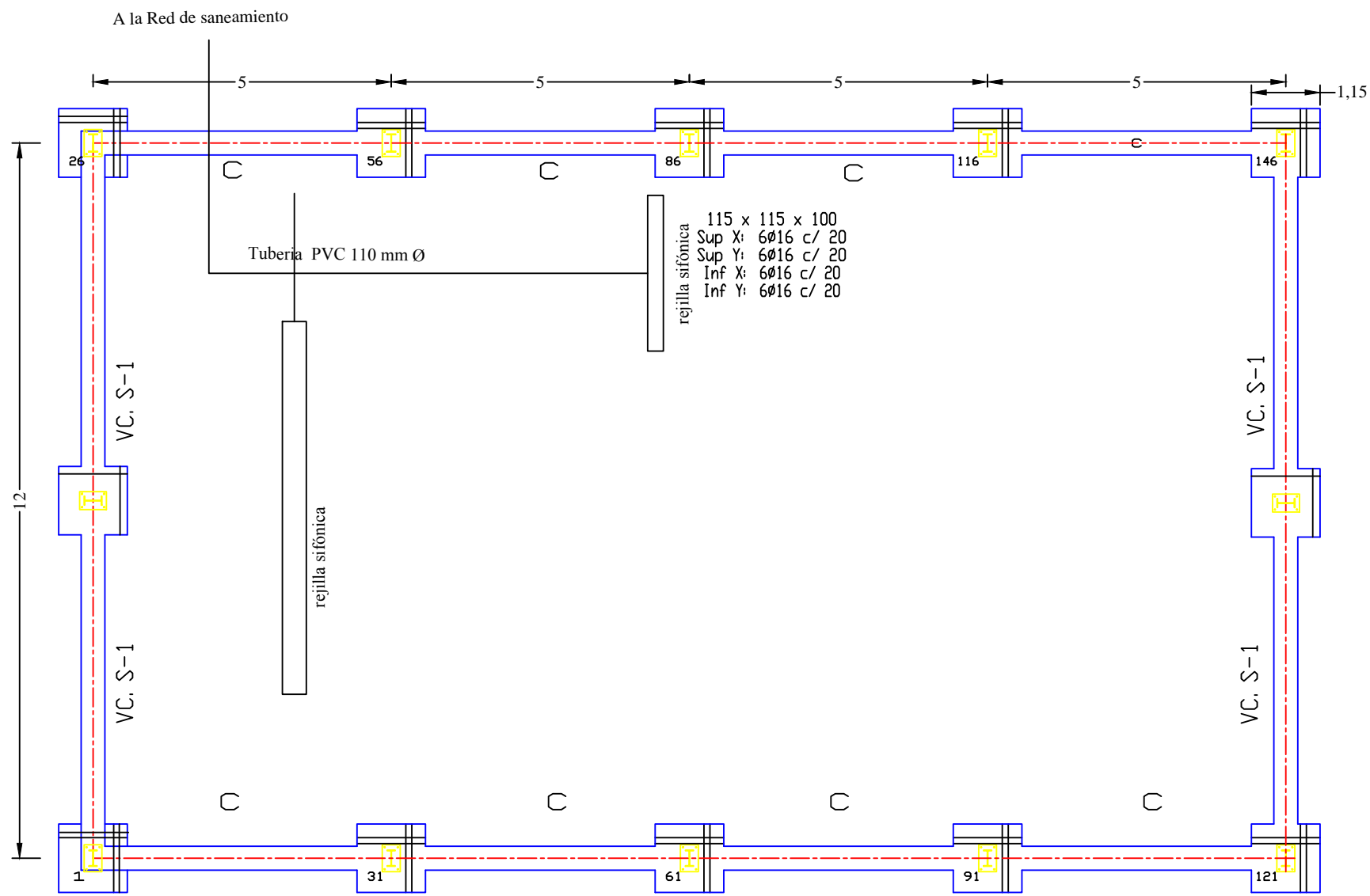
ALZADOS ESTE Y OESTE



ALZADOS NORTE Y SUR

ESPECIFICACIONES PARA ACEROS EN LA CONSTRUCCIÓN				
TIPO DE ACERO	ACERO	LIM. ELASTIC.	RESIST. ULT. TRACCION	MODULO ELASTICIDAD
		N/mm2	N/mm2	N/mm2
LAMINADOS	Se-275	275	430	210.000
CONFORMADOS	Se-275	275	430	210.000
BARRAS CORR.	BS-400 S	400	440	210.000
MALLAS ELECTR.	B-500 T	500	550	210.000

 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	 INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA
	PROYECTO FIN DE CARRERA	
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	HENIL: SECCIÓN ALZADOS Y PORTICO	Nº: 6.3.3
ESCALA: 1:100 1:50	EL ALUMNO: RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FECHA: ENERO 2014 FIRMA: CÓDIGO: RCR-01-14



CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN EHE							
CARACTERÍSTICAS			ESPECIFICACIONES				
			ELEMENTOS QUE VARIAN				
			HA	HM	HP		
Tipo de Cemento			CMI-32,5	CMI-32,5			
ARIDO	Clase		Rodado	Rodado	Rodado		
	Tamaño Mínimo/máximo en mm d/D		20/40	20/80	20/30		
	Tamaño máximo de arena en mm		4	4			
HORMIGÓN	DOSIFICACIÓN m <sup>3</sup>	Cemento Kg	325	250	300		
		Grava Kg	1340	1340	1430		
		Arena Kg	670	690	690		
		Máxima relación Agua/cemento A/C	0,55	0,65	0,55		
	TIPO DE EXPOSICIÓN		IIb+Qa	IIb+Qa	I		
	ADITIVOS		NO	NO	NO		
	DOCILIDAD	Consistencia		PLASTICA	PLASTICA	PLÁSTICA	
		Compactación					
	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	Asiento en cono de Abrams cm		3-6	3-6	3-6	
		A los 7 días		12	10		
A los 28 días			HA-25	HM-20	HP-30		
ARMADURAS		Tipo de acero	B400 S	B400 S	Y 1670 C		
		Recubrimientos (mm)	30	30	15		
		Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )	300	200	300		
		Nivel	Normal	Normal	Intenso		
CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN	Ensayos de Control	Clase de probeta cm	Ø15x30	Ø15x30	Ø15x30		
		Edad de rotura	28 días	28 días	28 días		
		Frecuencia de Ensayos	Cada 50 m <sup>3</sup>	Cada 100 m <sup>3</sup>			
		Nº de series de probetas por ensayo correspondiente a distintas amasadas	-	-			
		Nº de probetas por cada serie	3	3			
	Otros ensayos			Normal	Normal	Intenso	
CONTROL DEL ACERO (Comprobación de calibres)			1 por Ø y 20 Tm o fracción				

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES		
				γ <sub>c</sub>	γ <sub>s</sub>	γ <sub>t</sub>
HORMIGÓN	Cimientos y muros	Zanjas y Zapatas	Normal	1,5	1,15	1,5
	Pilares	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Vigas	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Losas y Forjados	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Macizos					
ACERO DE ARMADURAS	Cimientos y muros	Zanjas y Zapatas	Normal	1,5	1,15	1,5
	Pilares	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Vigas	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Losas y Forjados	General	Normal	1,5	1,15	1,5
EJECUCIÓN	Cimientos y muros		Normal			
	Pilares		Normal			
	Vigas		Normal			
	Losas y Forjados		Normal			

NOTAS						
ESPECIFICACIONES PAR MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIS. CARACTERIST.	
	TIPO DE ARIDO	TAMAÑO Max/Min	DESIGNACIÓN	CONSISTENCIA cm	7 DIAS N/mm <sup>2</sup>	28 DIAS N/mm <sup>2</sup>
HA-30/P/50/IIb+Qa	RODADO	20/50	CMI-32,5	3-6	19,5	30
HA-20/P/50/IIb+Qa	RODADO	20/80	CMI-32,5	3-6	13	20
ESPECIFICACIONES PARA ACEROS EN LA CONSTRUCCIÓN						
TIPO DE ACERO	ACERO	LIM. ELASTIC. N/mm2	RESIST. ULT. TRACCION N/mm2	MODULO ELASTICIDAD N/mm2		
LAMINADOS	A42	260	420	210.000		
LAMINADOS	Fe-430	275	430	210.000		
CONFORMADOS	A42	260	420	210.000		
CONFORMADOS	Fe-430	275	430	210.000		
BARRAS CORR.	BS 400 S	400	440	210.000		
MALLAS ELECTR.	B 500 T	500	550	210.000		

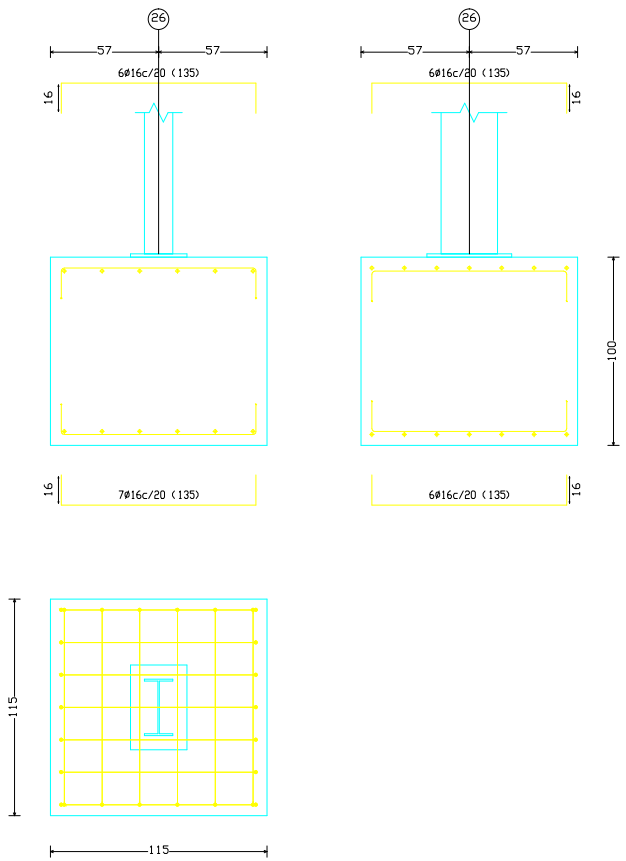
## PLANTA DE CIMENTACION

## ZAPATAS

Tabla de vigas centradoras	
	VC. S-1 Arm. sup.: 4 Ø16 Arm. inf.: 4 Ø16 Arm. piel: 1x2 Ø10 Estribos: 1xØ8 c/ 30



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
1, 26, 31, 56, 61, 86, 91, 116, 121 y 146	4Ø16 mm L=30 cm	300x450x18 (mm)

Cuadro de cimentación						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
1, 26, 31, 56, 61, 86, 91, 116, 121 y 146	115x115	100	6Ø16 c/ 20	6Ø16 c/ 20	6Ø16 c/ 20	6Ø16 c/ 20

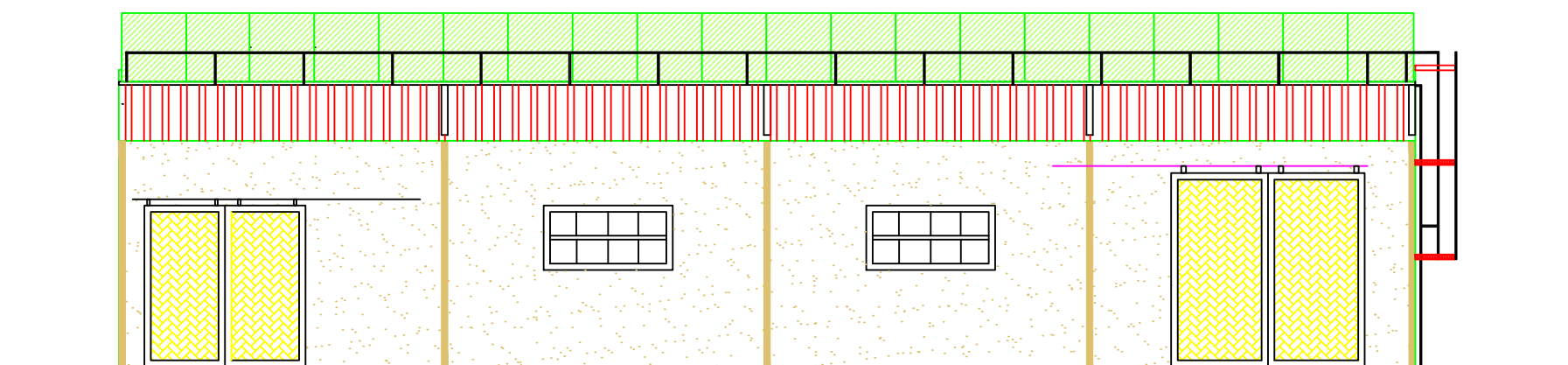


	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	SALA NODRIZA Y ALMACEN: PLANTA CIMENTACIÓN	Nº: 6.4.1
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:100 1:50 1:20	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO: RCR-01-14



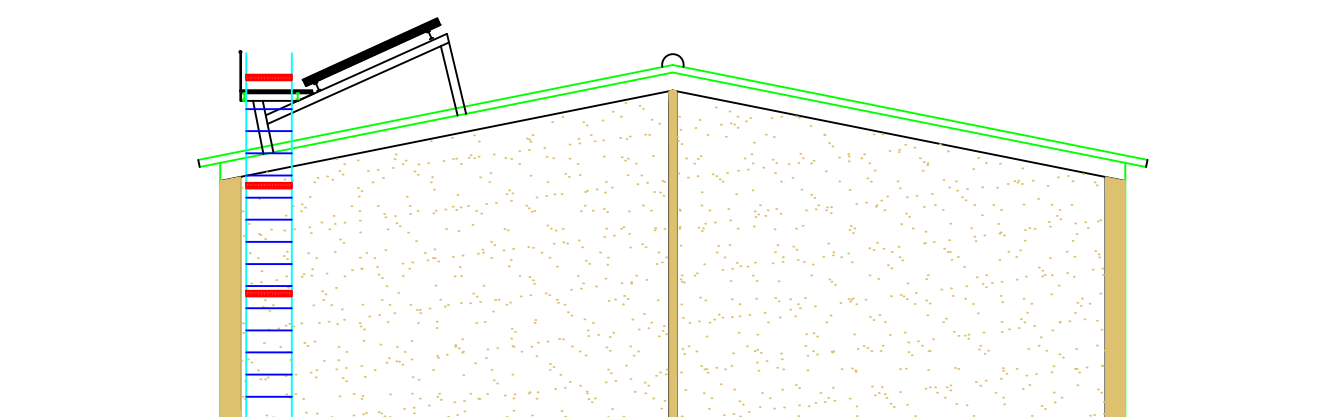
	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		
	PROYECTO FIN DE CARRERA		
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA			
INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA			
PROYECTO DE:			
"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO:			Nº:
SALA NODRIZA Y ALMACEN: PLANTAS			6.4.2
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:	ENERO 2014
1:100 1:50	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FIRMA:	
		CÓDIGO:	RCR-01-14



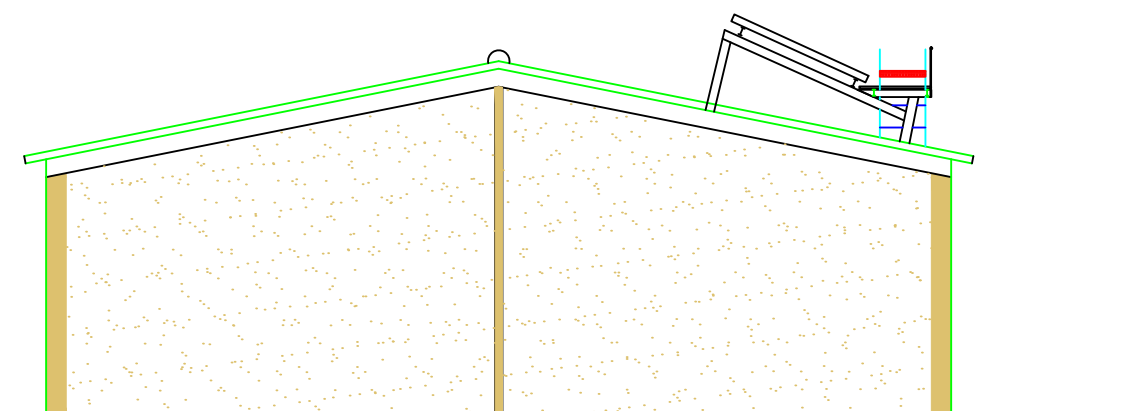


ALZADO SUR

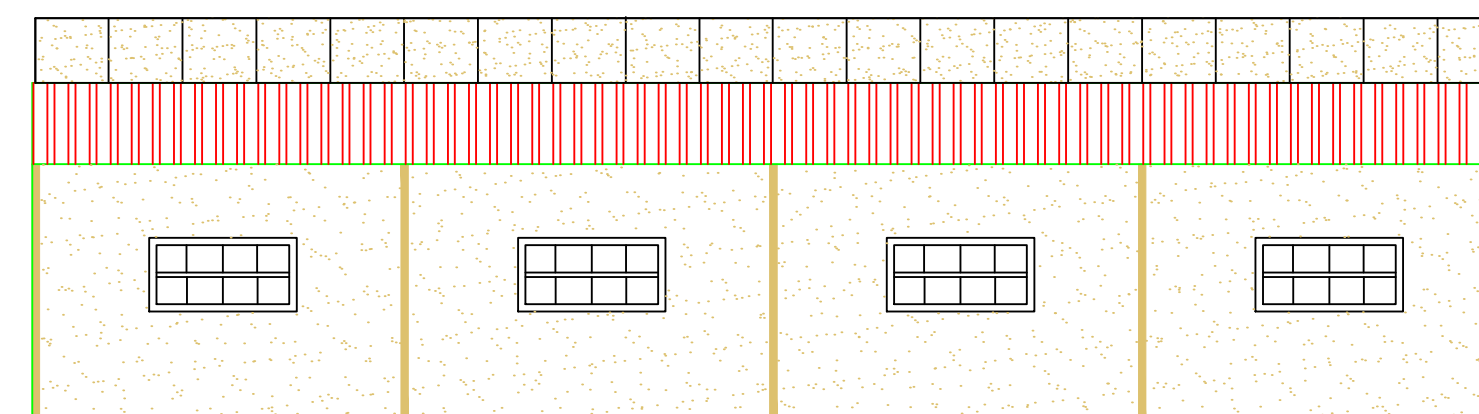
ESCALA 1/ 100



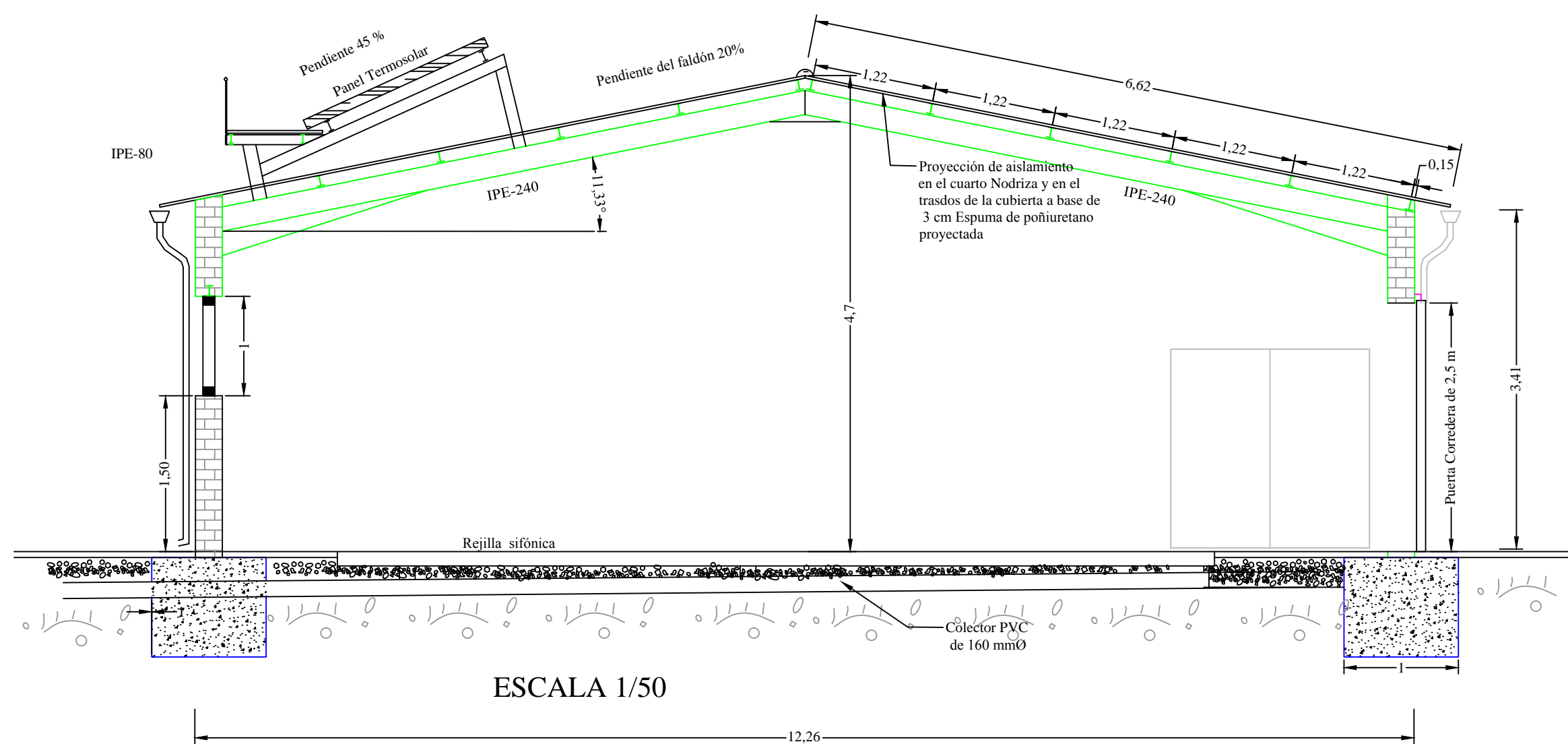
ALZADO ESTE





ALZADO OESTE



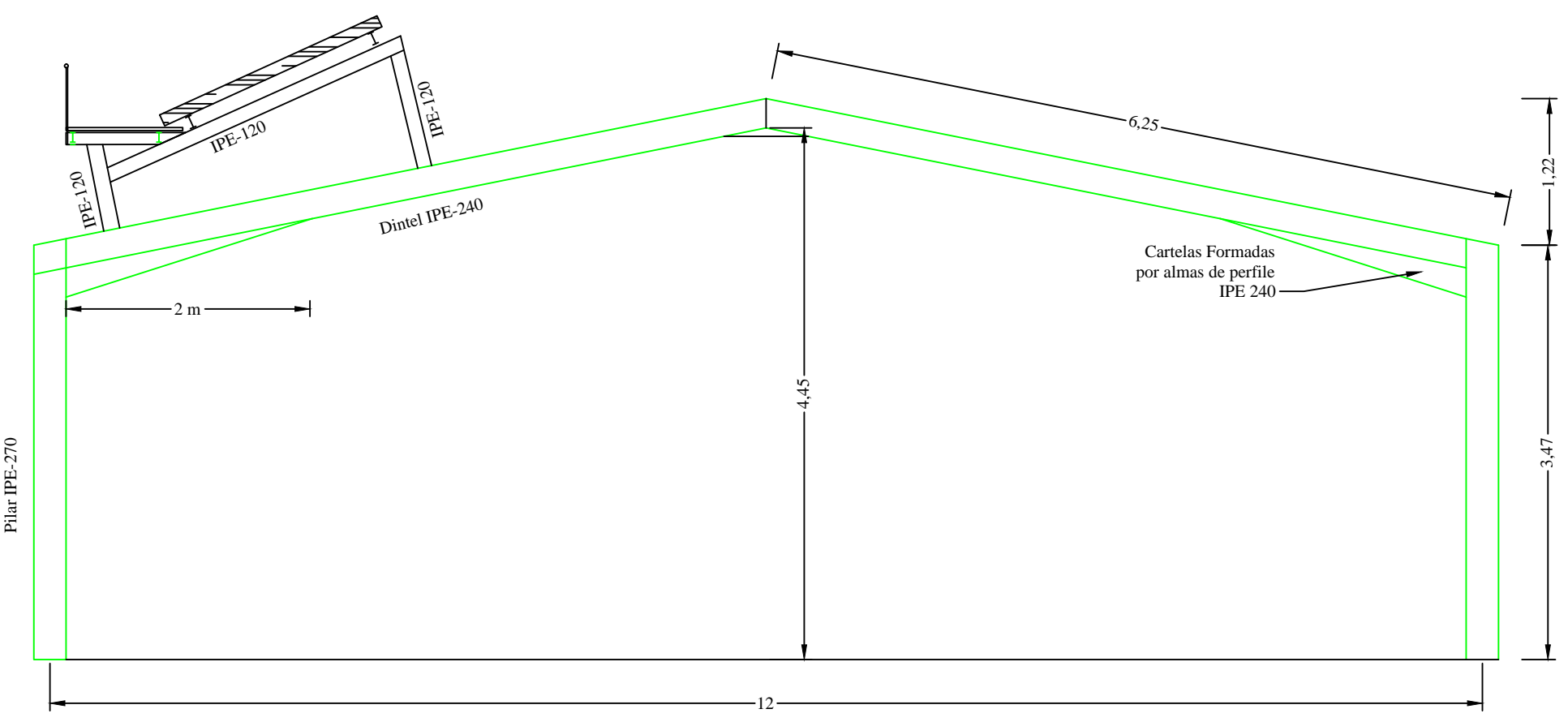
ALZADO NORTE



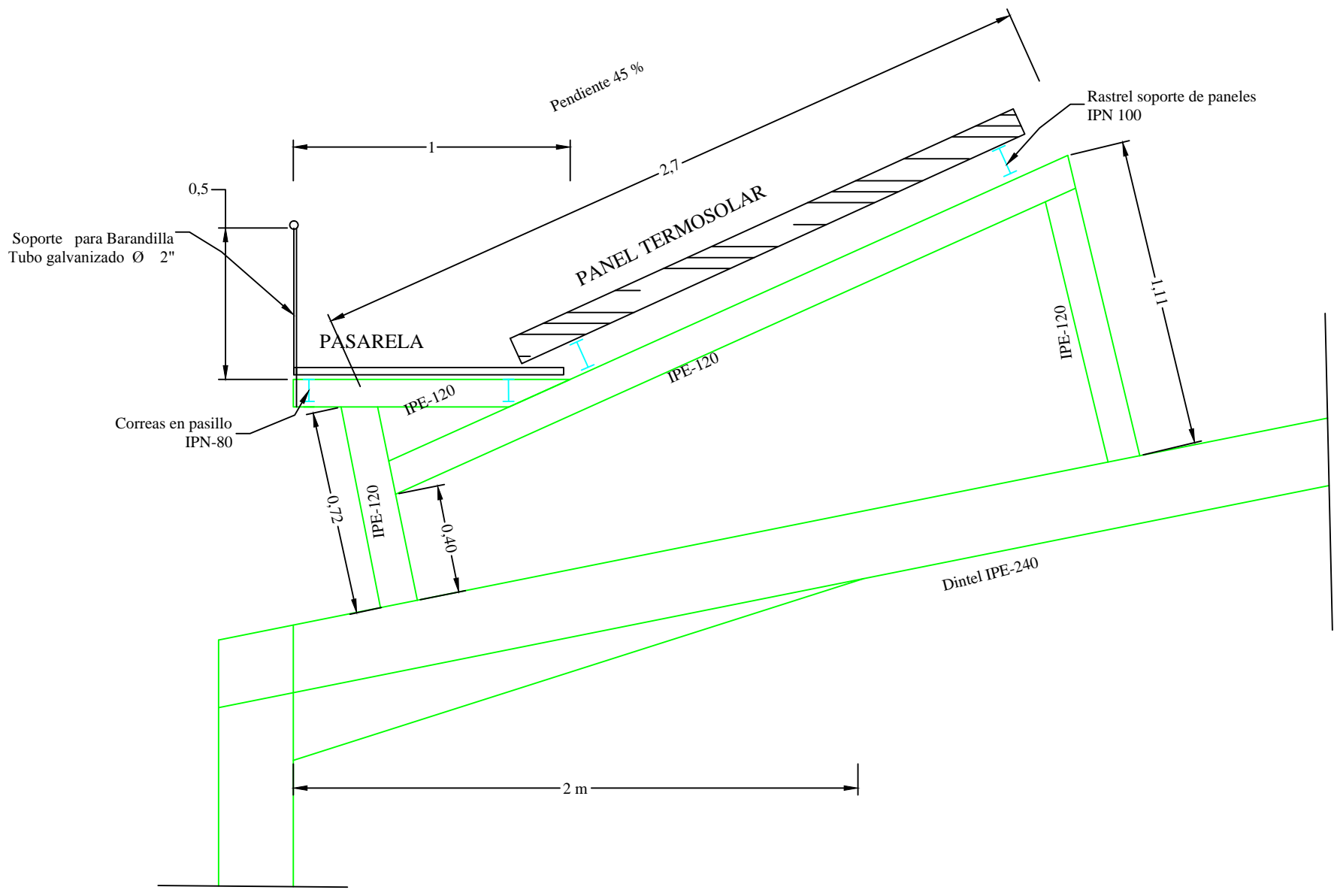
SECCION NODRIZA Y ALMACEN

 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		 INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
	PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO:	SALA NODRIZA Y ALMACEN: ALZADOS Y SECCIÓN		Nº: 6.4.3
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:	ENERO 2014
1:100 1:50	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FIRMA:	
		CÓDIGO:	RCR-01-14





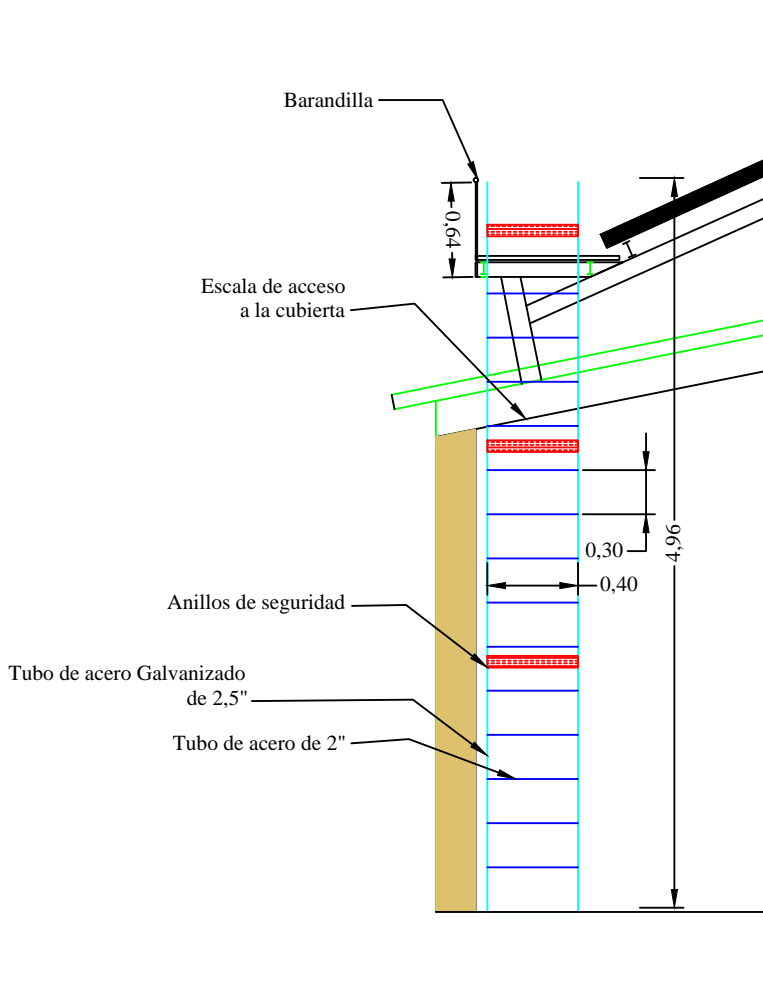
PORTICO



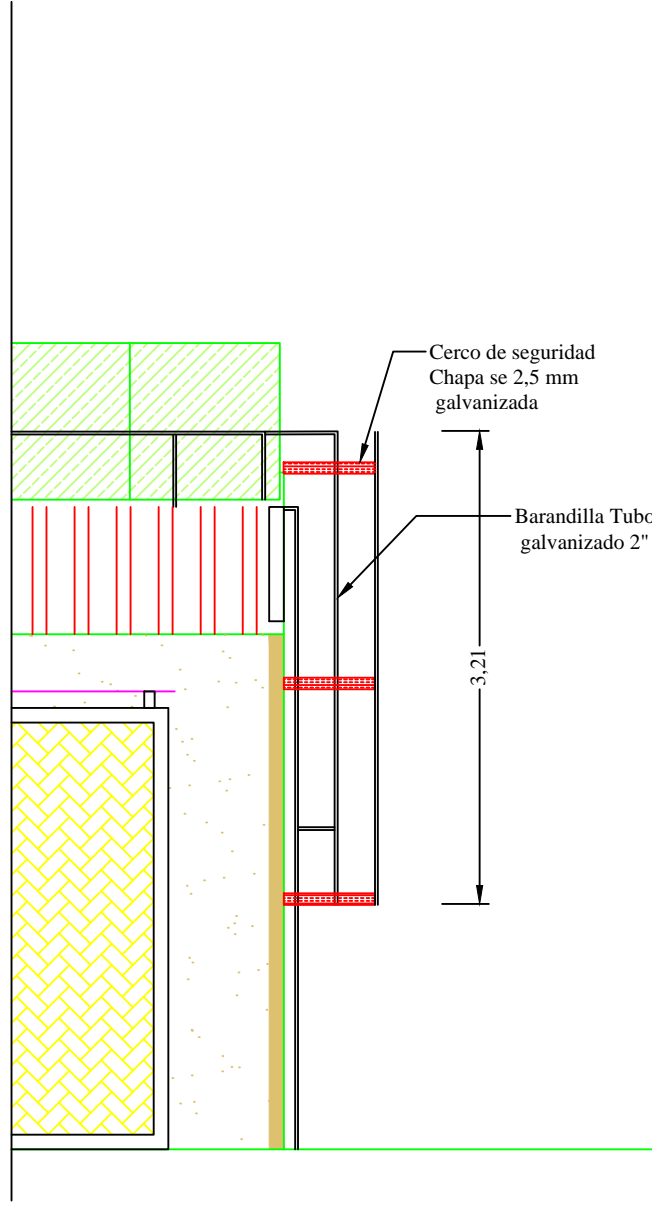
SOPORTE PANELES SOLARES

RESUMEN DE ACERO EN PORTICO, CUBIERTA Y ENTRAMADOS						
BARRA	PERFIL	LONGITUD m	kg/ml	PESO/PORTICO kg	PORTICOS Nº	PESO PARCIAL kg
Dintel	IPE-240	12.5	30.7	383.75	5	1918
Sobre Dintel	IPE-120	5.53	10.4	57.51	5	287.56
Pilares	IPE-270	6.94	36.1	250.53	5	1252.67
Cartelas	IPE-240	4	30.7	122.8	5	614
Correas	IPN-100	284.20	8.34			2.370.22
Tirantillas	Ø 20	46.40	2.46			114.14
Cruces S.A. cubierta	L70.6	88.96	6.38			567.56
cubierta	fibrocemento	264.80		2.118.4		
Basas	18 mm	1.62	110 kg/m2			178.20
Correas pasarela	IPN-80	40	5.94			237.60
Puntales	IPE-200	8.9	22.4			199.36
Panceles	20 ud	50 kg /ud	1000			
PESO MEDIO POR PORTICO				2.171.08 kg		
PESO DE LA ESTRUCTURA METALICA						7.737 kg

ESPECIFICACIONES PARA ACEROS EN LA CONSTRUCCIÓN				
TIPO DE ACERO	ACERO	LIM. ELASTIC. N/mm2	RESIST. ULT. TRACCION N/mm2	MODULO ELASTICIDAD N/mm2
LAMINADOS	A42	260	420	210.000
LAMINADOS	Fe-430	275	430	210.000
CONFORMADOS	A42	260	420	210.000
CONFORMADOS	Fe-430	275	430	210.000
BARRAS CORR.	BS 400 S	400	440	210.000
MALLAS ELECTR.	B 500 T	500	550	210.000





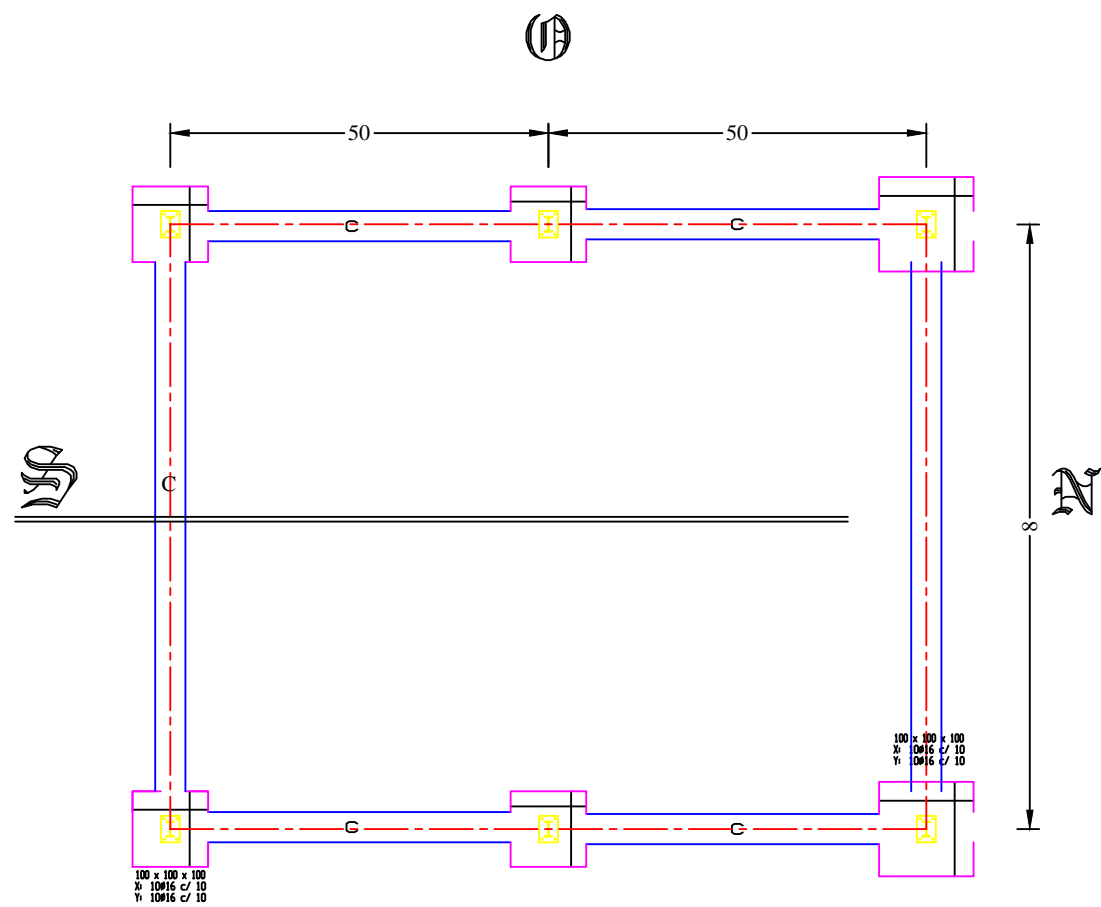
VISTA FRONTAL



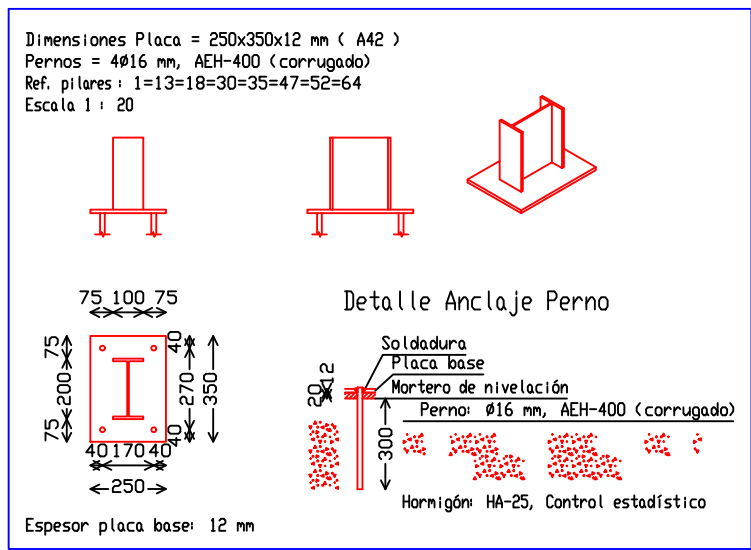
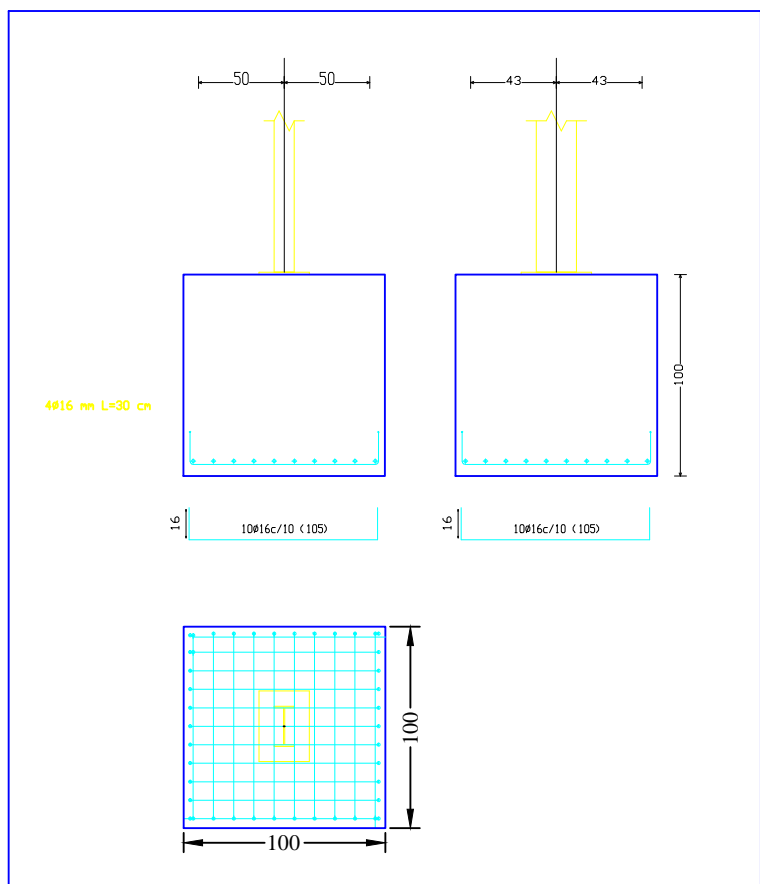
VISTA LATERAL

DETALLE DE LA ESCALA DE ACCESO A LA CUBIERTA

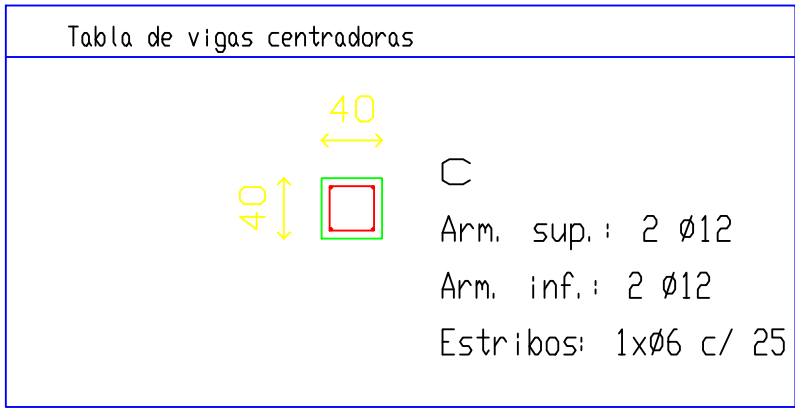
	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	SALA NODRIZA Y ALMACEN: PORTICOS Y ENTRAMADOS	Nº: 6.4.2
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:100 1:50	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO:
		RCR-01-14



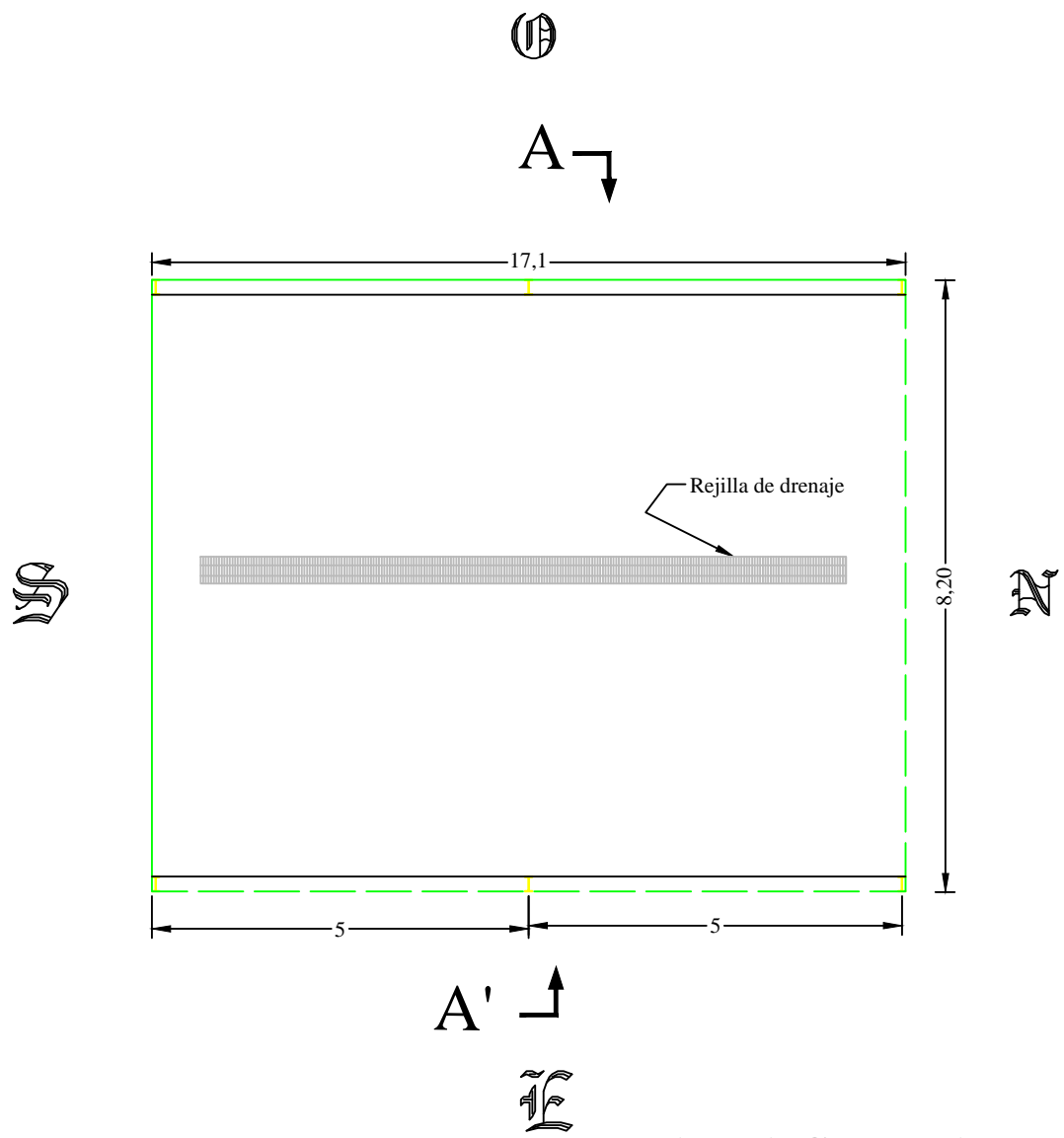
PLANTA DE CIMENTACION



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES		
				$\gamma_c$	$\gamma_s$	$\gamma_p$
HORMIGÓN	Cimientos y muros	Zanjas y Zapatas	Normal	1,5	1,15	1,5
	Pilares	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Vigas	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Losas y Forjados	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Macizos					
ACERO DE ARMADURAS	Cimientos y muros	Zanjas y Zapatas	Normal	1,5	1,15	1,5
	Pilares	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Vigas	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Losas y Forjados	General	Normal	1,5	1,15	1,5
EJECUCIÓN	Cimientos y muros		Normal			
	Pilares		Normal			
	Vigas		Normal			
	Losas y Forjados		Normal			
NOTAS						
ESPECIFICACIONES PAR MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO		CONSISTENCIA	
	TIPO DE ARIDO	TAMAÑO Max/Min	DESIGNACIÓN	CONSISTENCIA cm	7 DIAS N/mm <sup>2</sup>	28 DIAS N/mm <sup>2</sup>
HA-30/P/50/Ilb+Qa	RODADO	20/50	CMI-32,5	3-6	19,5	30
HA-20/P/50/Ilb+Qa	RODADO	20/80	CMI-32,5	3-6	13	20

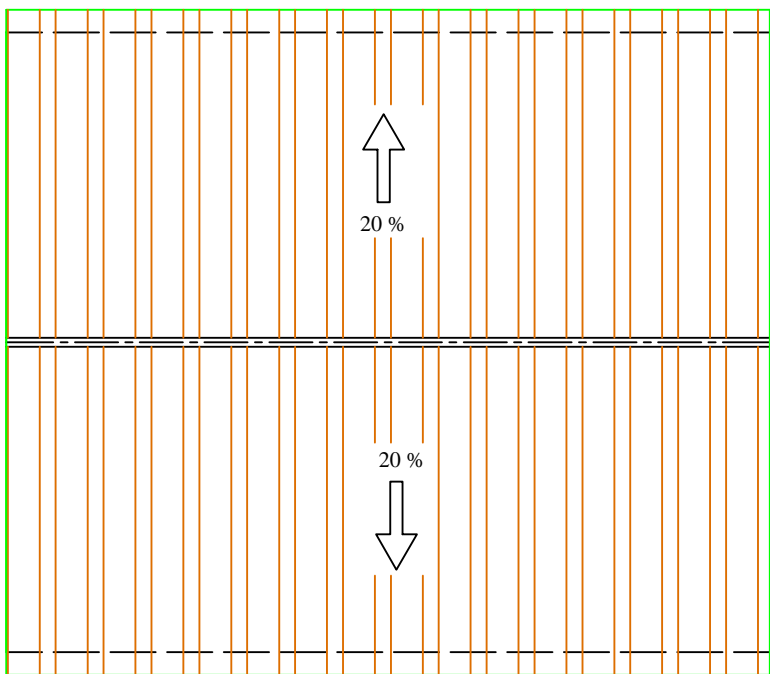


CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN EHE						
CARACTERÍSTICAS				ESPECIFICACIONES		
				ELEMENTOS QUE VARÍAN		
				HA	HM	HP
Tipo de Cemento				CMI-32,5	CMI-32,5	
ARIDO	Clase			Rodado	Rodado	Rodado
	Tamaño Mínimo/máximo en mm d/D			20/40	20/80	20/30
	Tamaño máximo de arena en mm			4	4	
HORMIGÓN	DOSIFICACIÓN m <sup>3</sup>	Cemento Kg		325	250	300
		Grava Kg		1340	1340	1430
		Arena Kg		670	690	690
		Máxima relación Agua/cemento A/c		0,55	0,65	0,55
	TIPO DE EXPOSICIÓN		Ilb+Qa	Ilb+Qa	I	
	ADITIVOS		NO	NO	NO	
	DOCILIDAD	Consistencia		PLASTICA	PLASTICA	PLÁSTICA
		Compactación				
		Asiento en cono de Abrams cm		3-6	3-6	3-6
		RESISTENCIA CARACTERÍSTICA				
		A los 7 días	12	10		
		A los 28 días	HA-25	HM-20	HP-30	
ARMADURAS		Tipo de acero		B400 S	B400 S	Y 1670 C
		Recubrimientos (mm)		30	30	15
		Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )		300	200	300
CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN	Ensayos de Control	Nivel		Normal	Normal	Intenso
		Clase de probeta cm		Ø15x30	Ø15x30	Ø15x30
		Edad de rotura		28 días	28 días	28 días
		Frecuencia de Ensayos		Cada 50 m³	Cada 100 m³	
		Nº de series de probetas por ensayo correspondiente a distintas amasadas		-	-	
		Nº de probetas por cada serie		3	3	
	Otros ensayos		Normal	Normal	Intenso	
CONTROL DEL ACERO (Comprobación de calibres)				1 por Ø y 20 Tm o fracción		



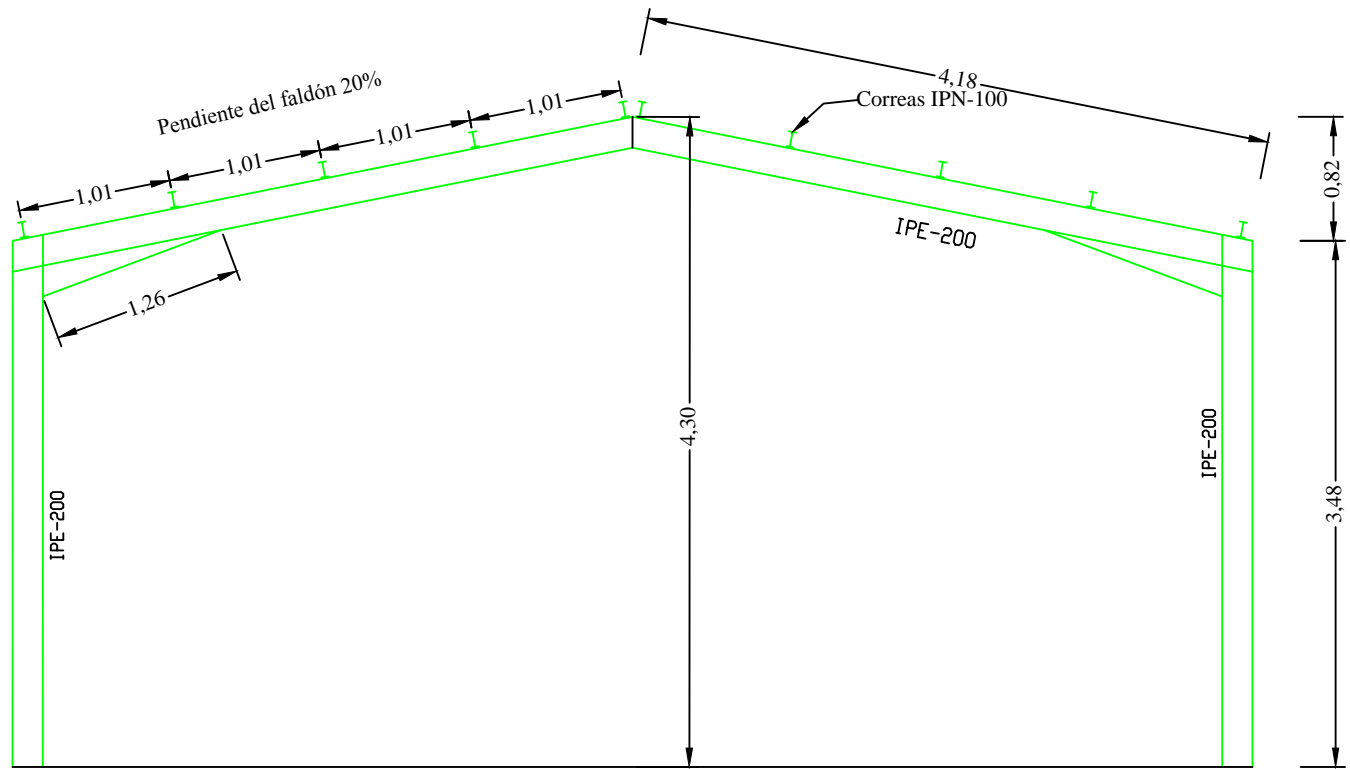
PLANTA GENERAL

ESCALA 1/ 100

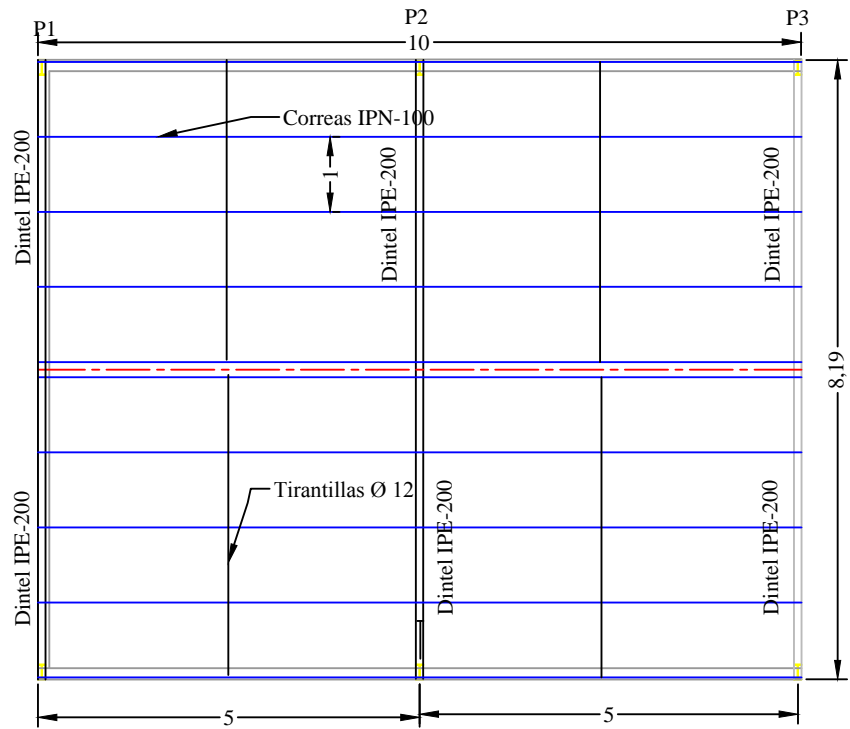
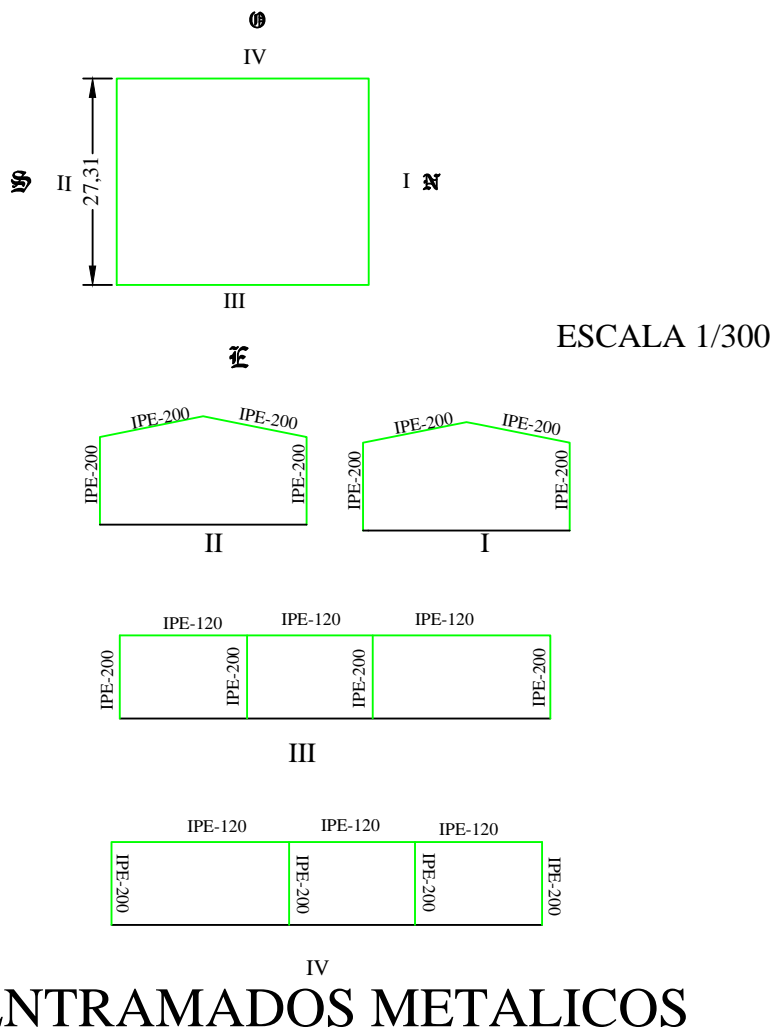


PLANTA DE CUBIERTAS

	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE:		
"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	NAVE DE LIMPIEZA: PLANTAS	Nº: 6.5.1
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:100 1:50	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO: RCR-01-14



PORTICO P1, P2 y P3 ESCALA 1/50





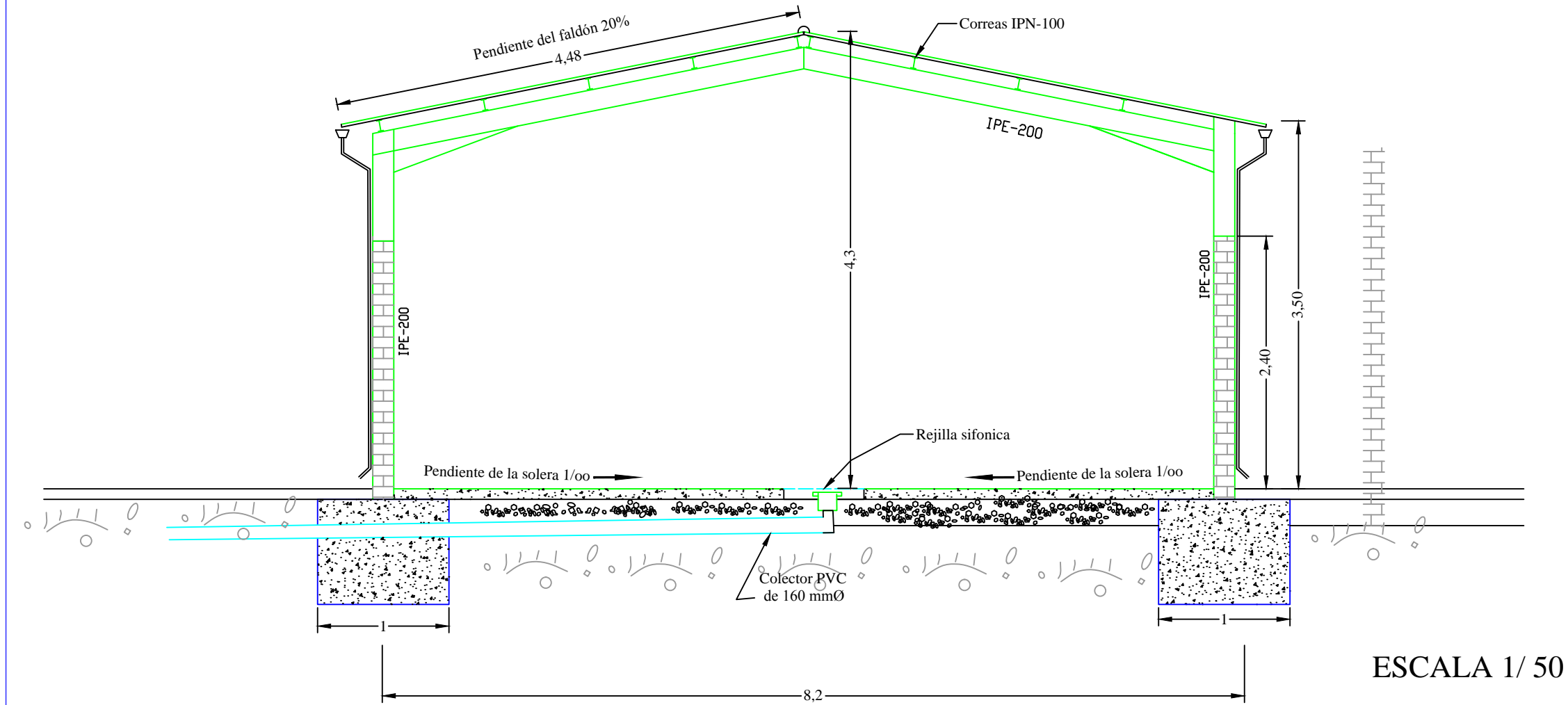
ESCALA 1/ 100

# PLANTA DE ESTRUCTURA DE CUBIERTAS

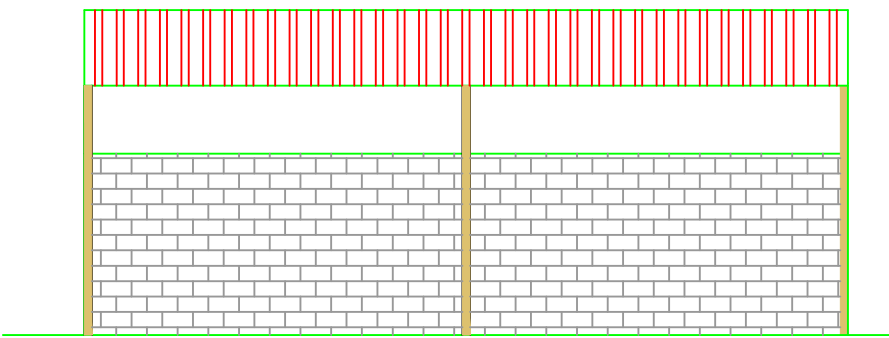
RESUMEN DE ACERO EN PORTICO, CUBIERTA Y ENTRAMADOS						
BARRA	PERFIL	LONGITUD m	kg/ml	PESO/PORTICO kg	PORTICOS Nº	PESO PARCIAL kg
Dintel	IPE-200	8,36	22,4	187,26	3	561,79
Pilares	IPE-200	6,86	22,4	153,66	3	460,99
Cartelas	IPE-200	2,46	22,4	55,10	3	165,31
Correas	IPN-100	101	8,34	(421,17)	2	842,34
Cabezas de Pilares	IPE-120	20	10,4	(104,00)	2	208
Tirantillas	Ø 16	15,6	5	(39,70)	2	78,00
Cubierta	fibrocemento	89,60 m2	8 kg/m2	(406,18)		716
Basas	12 mm	0,17 m2	73,3 kg/m2	12,82	3	38,46
Pernos D 18	Ø 18	2,4	5,7	13,68	3	41,04
PESO MEDIO POR PORTICO (incluso cubierta)				1,197,96	3	
PESO DE LA ESTRUCTURA METALICA DE LA NAVE DE NECROPSIAS						2.395,93 kg

ESPECIFICACIONES PARA ACEROS EN LA CONSTRUCCIÓN				
TIPO DE ACERO	ACERO	LIM. ELASTIC.	RESIST. ULT. TRACCION	MODULO ELASTICIDAD
		N/mm2	N/mm2	N/mm2
LAMINADOS	S272 J0	275	430	210.000
				210.000
CONFORMADOS	S275 J0	275	430	210.000
BARRAS CORR.	BS 400 S	400	440	210.000
MALLAS ELECTR.	B 500 T	500	550	210.000

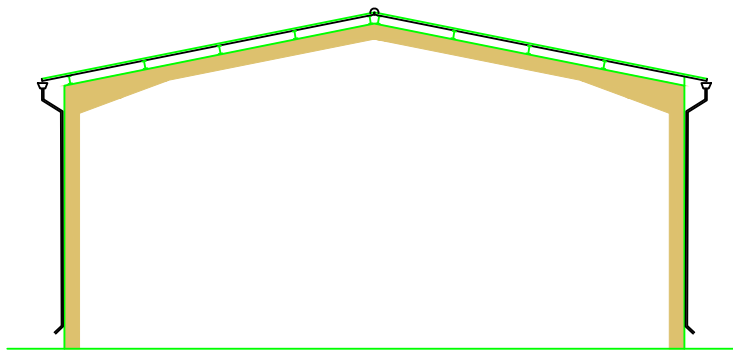
 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	 INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	NAVE DE LIMPIEZA: PORTICOS Y ENTRAMADOS	Nº: 6.5.2
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:300 1:100 1:50	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO: RCR-01-14



SECCION NAVE DE LAVADO



ALZADOS ESTE Y OESTE





ALZADO NORTE Y SUR

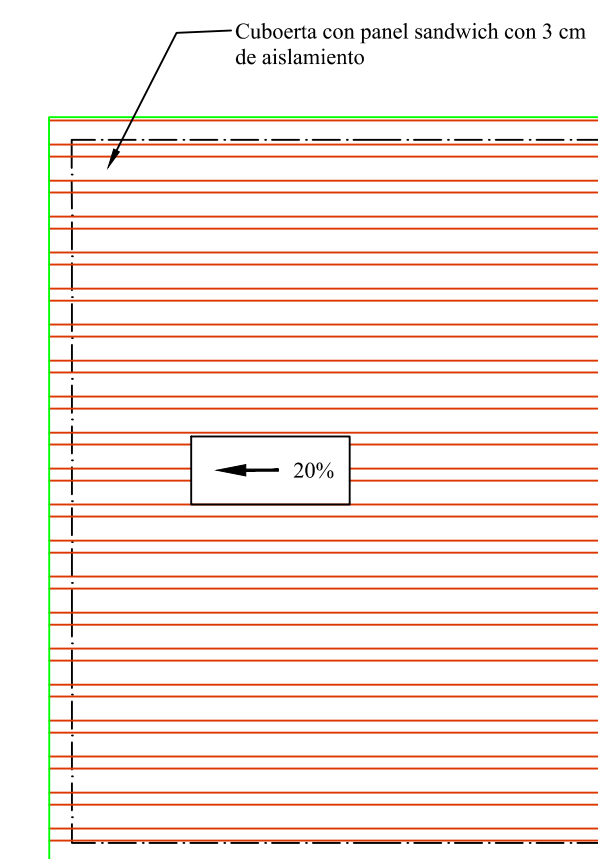
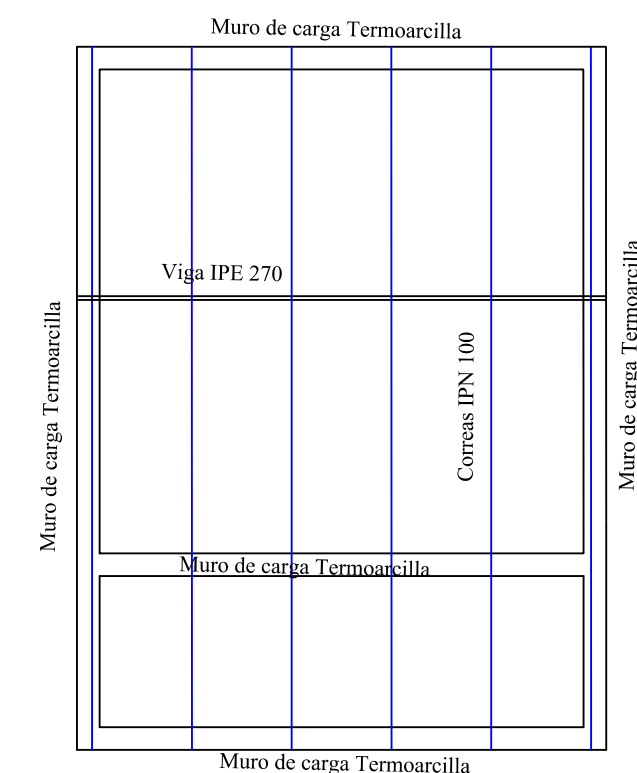
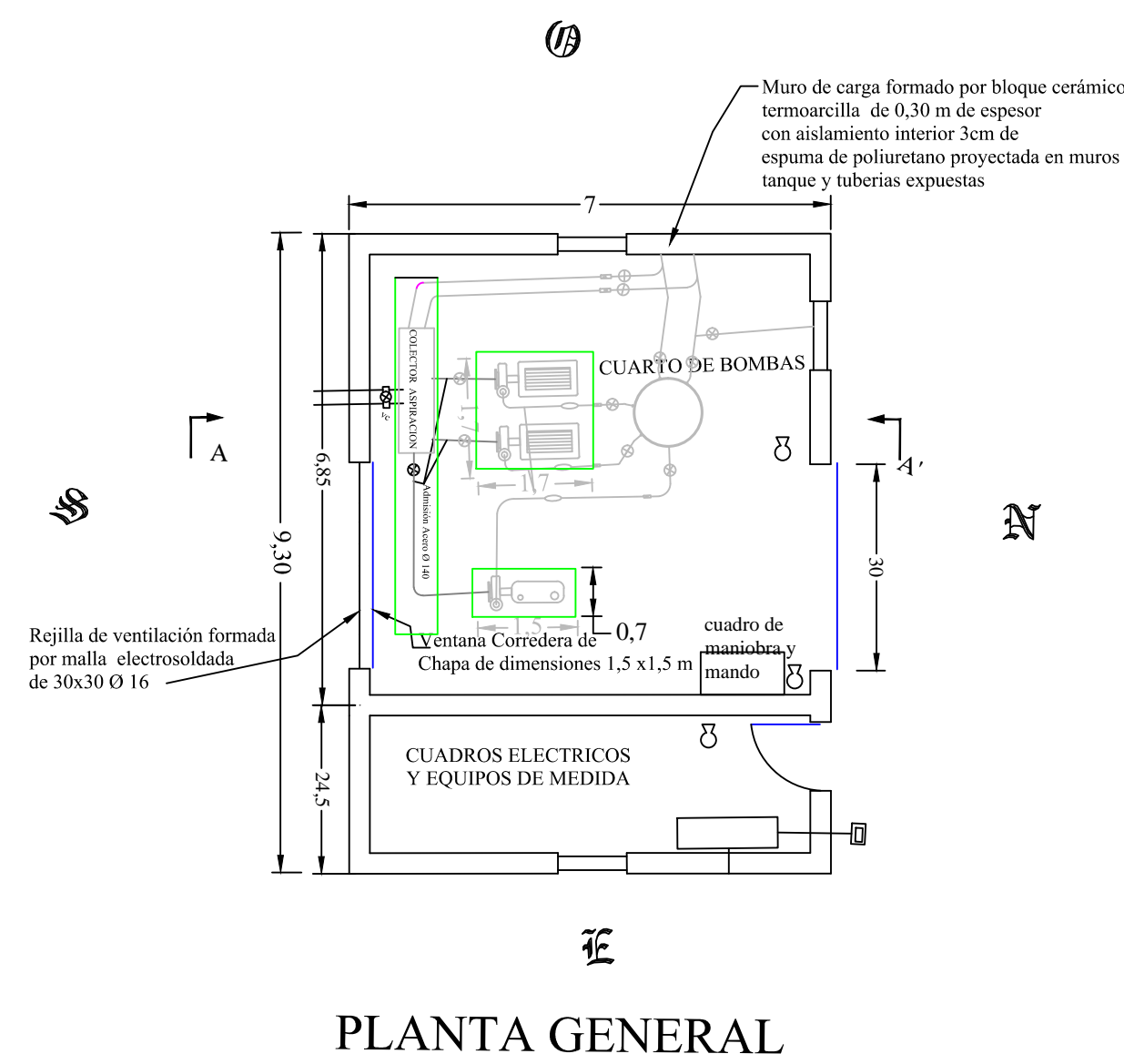
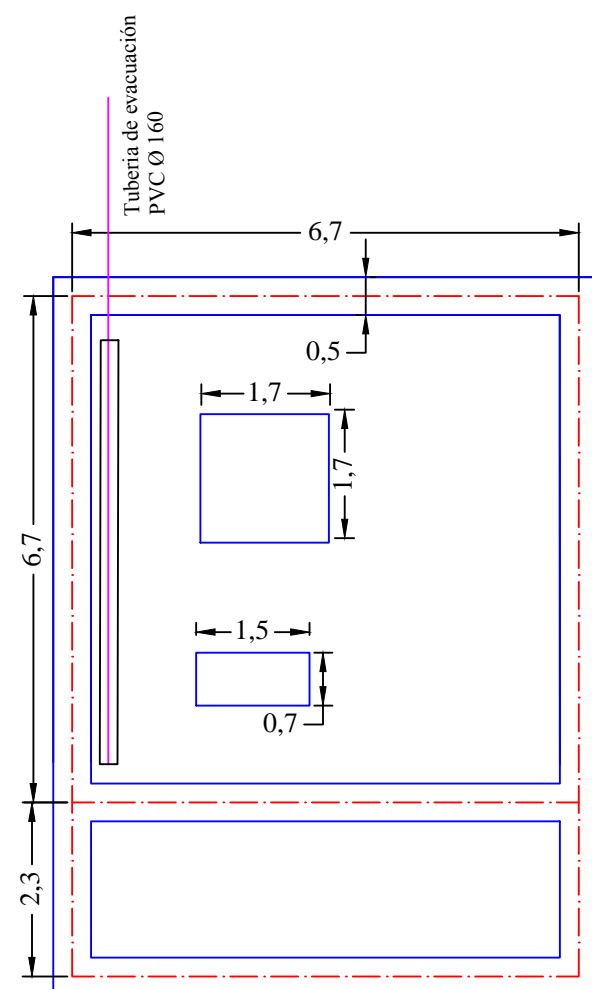
ESCALA 1/ 100

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN EHE						
CARACTERÍSTICAS			ESPECIFICACIONES			
			ELEMENTOS QUE VARÍAN			
			HA	HM	HP	
Tipo de Cemento			CMI-32,5	CMI-32,5		
ARIDO	Clase		Rodado	Rodado	Rodado	
	Tamaño Mínimo/máximo en mm d/D		20/40	20/80	20/30	
	Tamaño máximo de arena en mm		4	4		
HORMIGÓN	DOSIFICACIÓN m <sup>3</sup>	Cemento Kg	325	250	300	
		Grava Kg	1340	1340	1430	
		Arena Kg	670	690	690	
		Máxima relación Agua/cemento A/c	0,55	0,65	0,55	
	TIPO DE EXPOSICIÓN		IIb+Qa	IIb+Qa	I	
	ADITIVOS		NO	NO	NO	
	DOCILIDAD	Consistencia	PLASTICA	PLASTICA	PLÁSTICA	
		Compactación				
	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	Asiento en cono de Abrams cm		3-6	3-6	3-6
		A los 7 días	12	10		
A los 28 días		HA-25	HM-20	HP-30		
ARMADURAS		Tipo de acero	B400 S	B400 S	Y 1670 C	
		Recubrimientos (mm)	30	30	15	
		Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )	300	200	300	
CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN	Ensayos de Control	Nivel	Normal	Normal	Intenso	
		Clase de probeta cm	Ø15x30	Ø15x30	Ø15x30	
		Edad de rotura	28 días	28 días	28 días	
		Frecuencia de Ensayos	Cada 50 m³	Cada 100 m³		
		Nº de series de probetas por ensayo correspondiente a distintas amasadas	-	-		
		Nº de probetas por cada serie	3	3		
		Otros ensayos	Normal	Normal	Intenso	
	CONTROL DEL ACERO (Comprobación de calibres)			1 por Ø y 20 Tm o fracción		

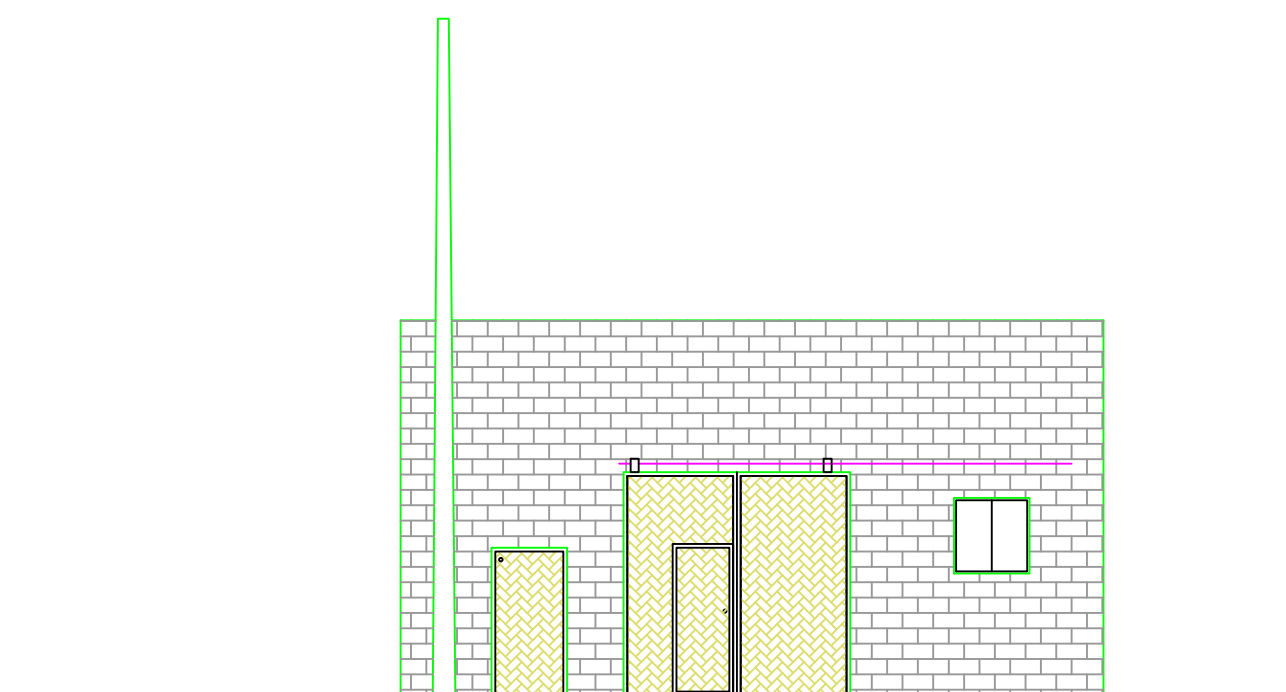
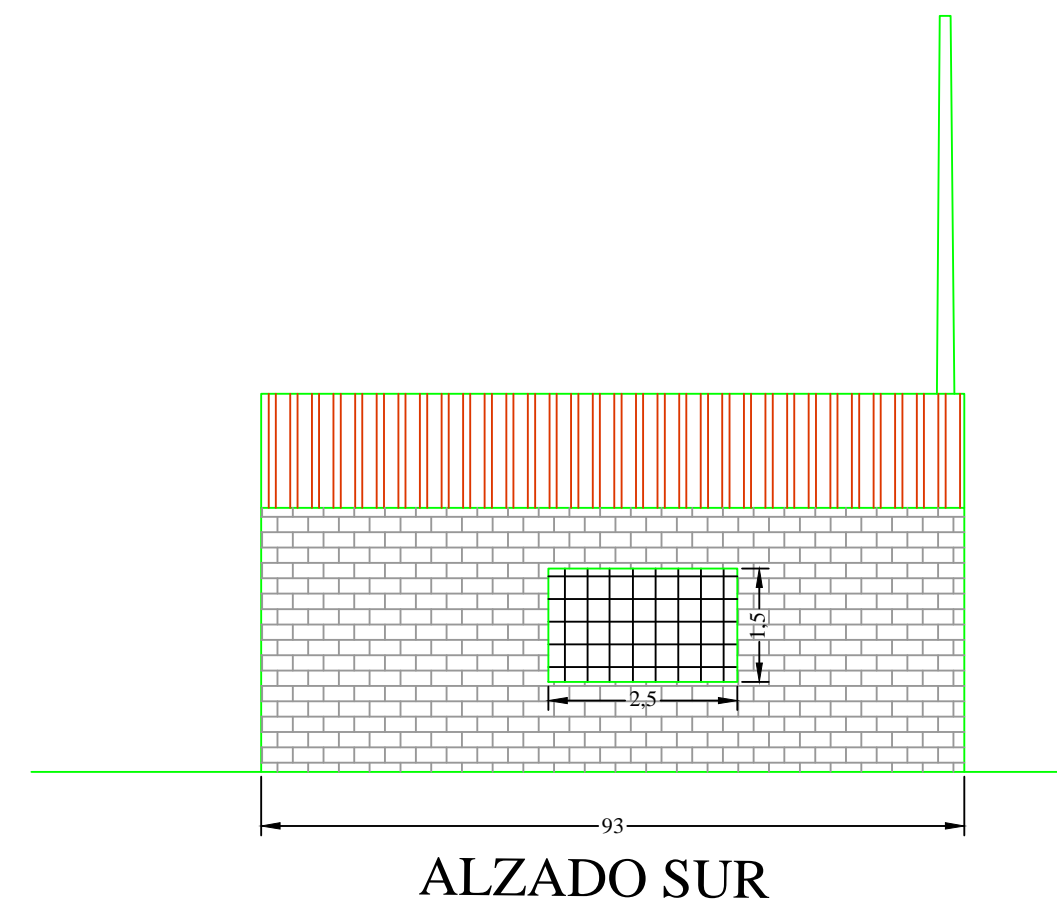
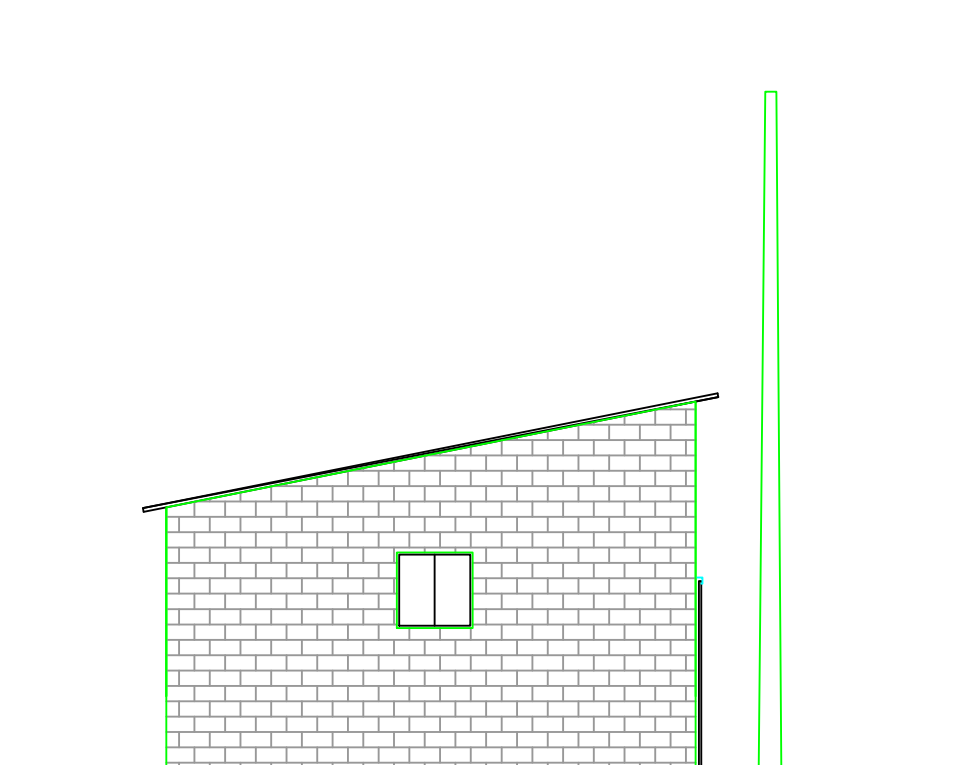
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES		
				γ <sub>c</sub>	γ <sub>s</sub>	γ <sub>f</sub>
HORMIGÓN	Cimientos y muros	Zanjas y Zapatas	Normal	1,5	1,15	1,5
	Pilares	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Vigas	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Losas y Forjados	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Macizos					
ACERO DE ARMADURAS	Cimientos y muros	Zanjas y Zapatas	Normal	1,5	1,15	1,5
	Pilares	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Vigas	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Losas y Forjados	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Cimientos y muros		Normal			
EJECUCIÓN	Pilares		Normal			
	Vigas		Normal			
	Losas y Forjados		Normal			
NOTAS						
ESPECIFICACIONES PAR MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIS. CARACTERIST.	
	TIPO DE ARIDO	TAMAÑO Max/Min	DESIGNACIÓN	CONSISTENCIA cm	7 DIAS N/mm²	28 DIAS N/mm²
HA-30/P/50/I Ib+Qa	RODADO	20/50	CMI-32,5	3-6	19,5	30
HA-20/P/50/I Ib+Qa	RODADO	20/80	CMI-32,5	3-6	13	20

	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES	
PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE:		
"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)		
PLANO:	NAVE DE LIMPIEZA: ALZADOS Y SECCIÓN	Nº: 6.5.3
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:
1:100 1:50	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	ENERO 2014
		FIRMA:
		CÓDIGO: RCR-01-14



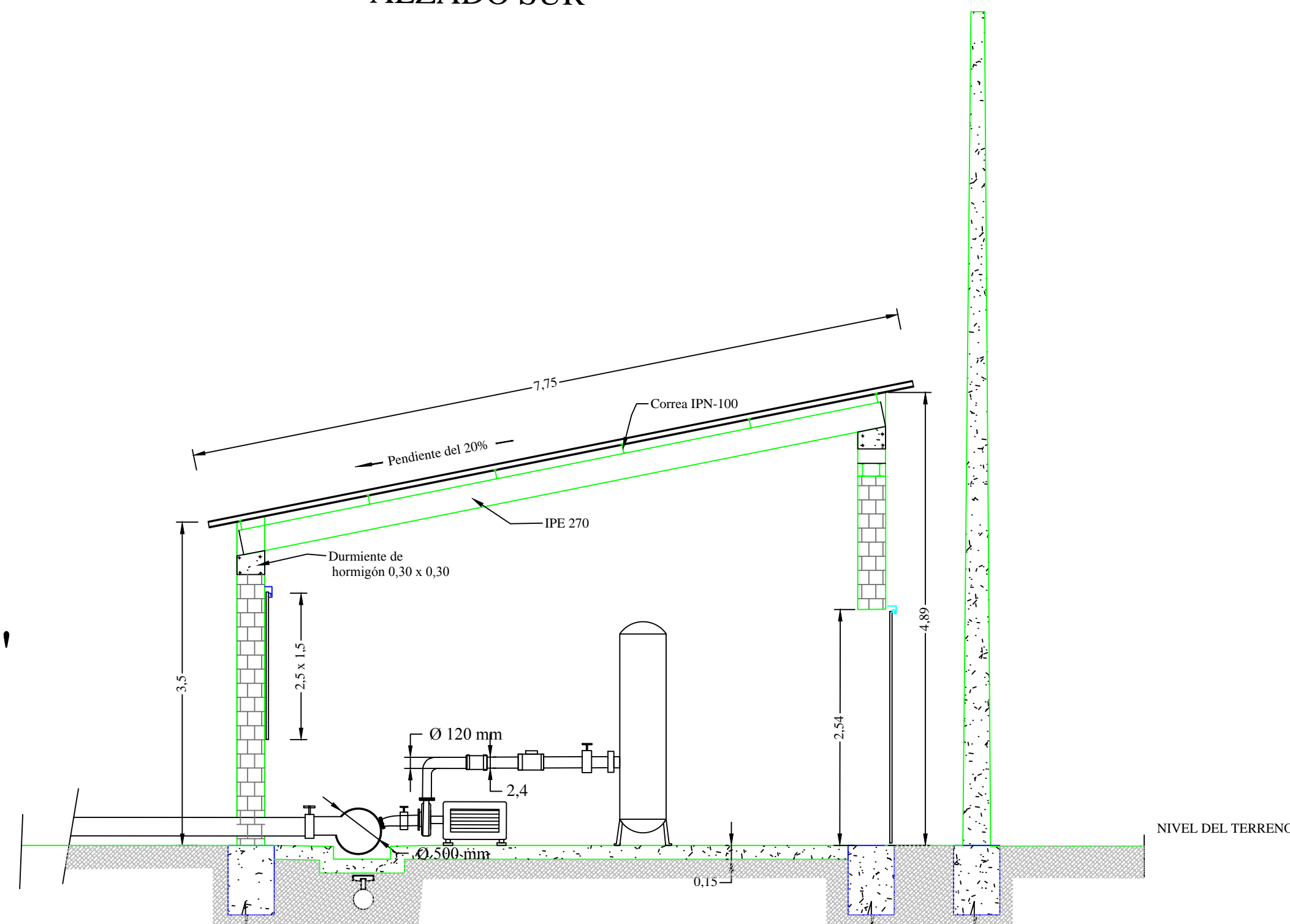


CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN EHE						
CARACTERÍSTICAS			ESPECIFICACIONES			
			ELEMENTOS QUE VARÍAN			
			HA	HM	HP	
Tipo de Cemento			CM-I-32,5	CM-I-32,5		
ARIDO	Clase		Rodado	Rodado	Rodado	
	Tamaño Mínimo/máximo en mm d/D		20/40	20/80	20/30	
	Tamaño máximo de arena en mm		4	4		
HORMIGÓN	DOSEIFICACIÓN m <sup>3</sup>	Cemento Kg	325	250	300	
		Grava Kg	1340	1340	1430	
		Arena Kg	670	690	690	
		Máxima relación Agua/cemento A/c	0,55	0,65	0,55	
	TIPO DE EXPOSICIÓN		IIb+Qa	IIb+Qa	I	
	ADITIVOS		NO	NO	NO	
	DOCILIDAD	Consistencia	PLÁSTICA	PLÁSTICA	PLÁSTICA	
		Compacción				
	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	A los 7 días	12	10	10	
		A los 28 días	HA-25	HM-20	HP-30	
ARMADURAS		Tipo de acero	B400 S	B400 S	Y 1670 C	
		Recubrimientos (mm)	30	30	15	
		Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )	300	200	300	
		Nivel	Normal	Normal	Intenso	
CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN	Ensayos de Control	Clase de probeta cm	Ø15x30	Ø15x30	Ø15x30	
		Edad de rotura	28 días	28 días	28 días	
		Frecuencia de Ensayos	Cada 50 m³	Cada 100 m³		
		Nº de series de probetas por ensayo correspondiente a distintas armadas	-	-		
		Nº de probetas por cada serie	3	3		
		Otros ensayos	Normal	Normal	Intenso	
	CONTROL DEL ACERO (Comprobación de calibres)			1 por Ø y 20 m o fracción		



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES		
				γ <sub>c</sub>	γ <sub>s</sub>	γ <sub>t</sub>
HORMIGÓN	Cimientos y muros	Zanjas y Zapatas	Normal	1,5	1,15	1,5
	Pilares	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Vigas	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Losas y Forjados	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Macizos					
ACERO DE ARMADURAS	Cimientos y muros	Zanjas y Zapatas	Normal	1,5	1,15	1,5
	Pilares	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Vigas	General	Normal	1,5	1,15	1,5
	Losas y Forjados	General	Normal	1,5	1,15	1,5
EJECUCIÓN	Cimientos y muros		Normal			
	Pilares		Normal			
	Vigas		Normal			
	Losas y Forjados		Normal			

NOTAS						
ESPECIFICACIONES PAR MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIS. CARACTERIST.	
	TIPO DE ARIDO	TAMAÑO Max/Min	DESIGNACIÓN	CONSISTENCIA cm	7 DIAS N/mm <sup>2</sup>	28 DIAS N/mm <sup>2</sup>
HA-30/P-50/Ib+Qs	RODADO	20/50	CM1-32,5	3-6	19,5	30
HA-20/P-50/Ib+Qs	RODADO	20/80	CM1-32,5	3-6	13	20
ESPECIFICACIONES PARA ACEROS EN LA CONSTRUCCIÓN						
TIPO DE ACERO	ACERO	LIM. ELASTIC.	RESIST. ULT. TRACCION	MODULO ELASTICIDAD		
		N/mm2	N/mm2	N/mm2		
LAMINADOS	A42	260	420	210.000		
LAMINADOS	Fe-430	275	430	210.000		
CONFORMADOS	A42	260	420	210.000		
CONFORMADOS	Fe-430	275	430	210.000		
BARRAS CORR.	BS 400 S	400	440	210.000		
MALLAS ELECTR.	B 500 T	500	550	210.000		





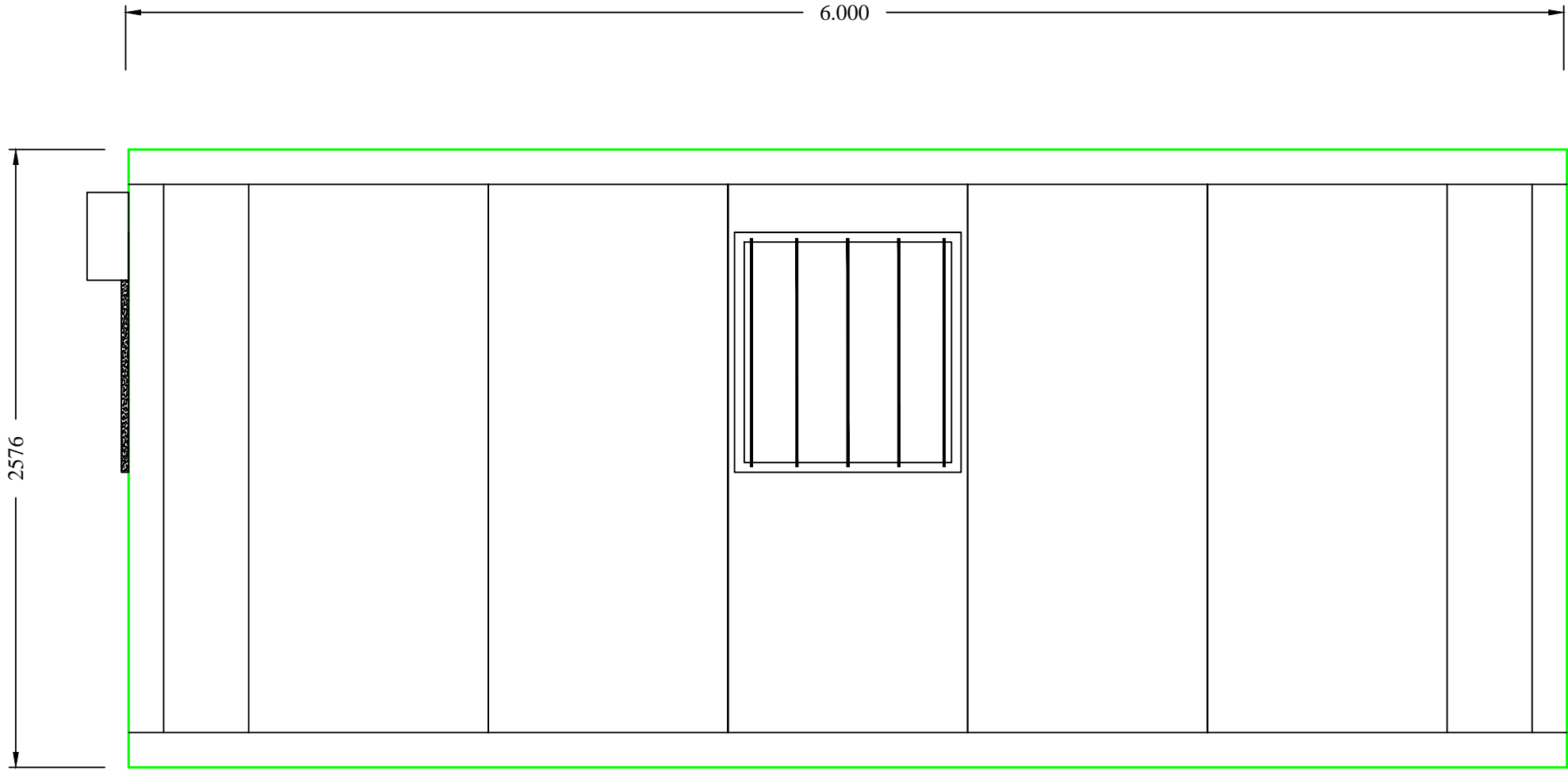
Escala 1/50

Escala 1/100

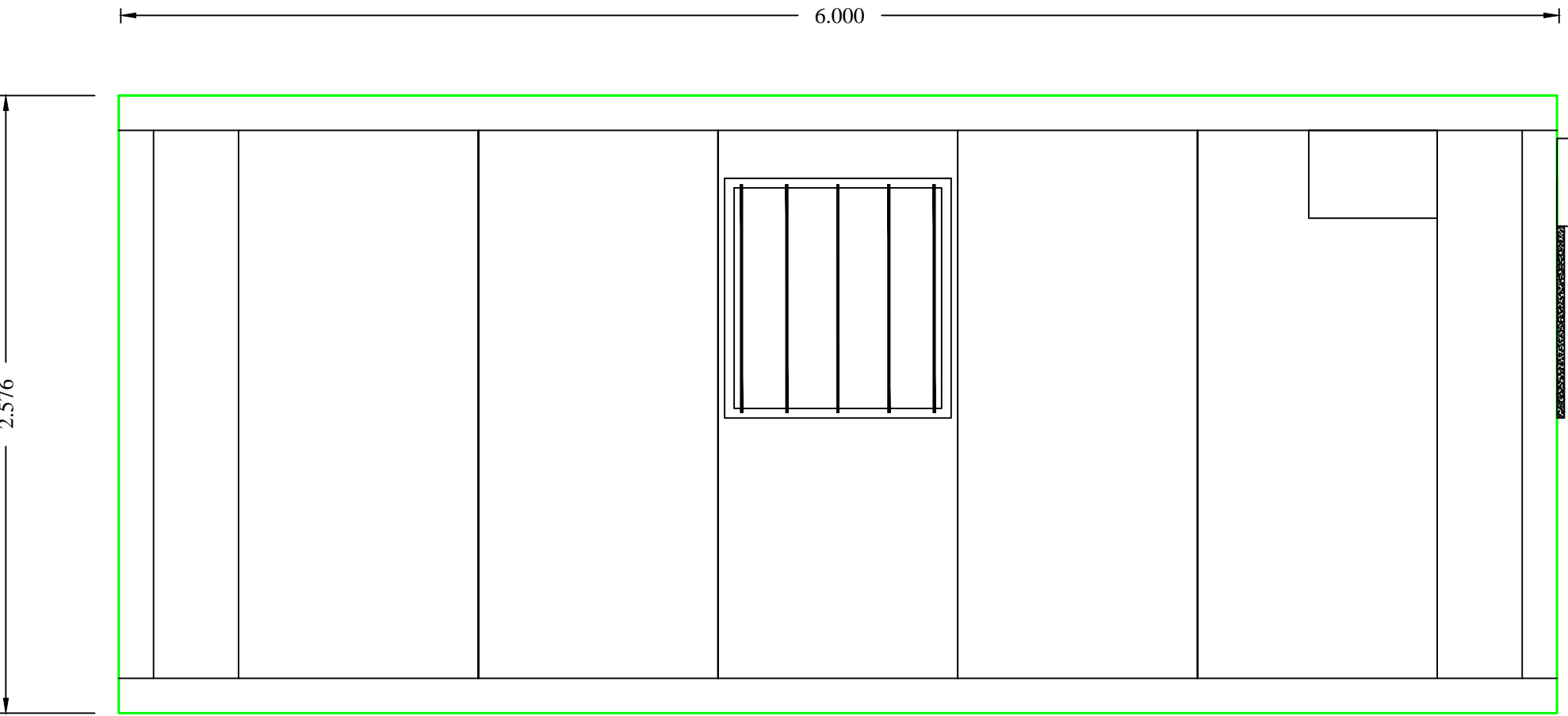
Escala 1/100

## CASETA DE BOMBEO

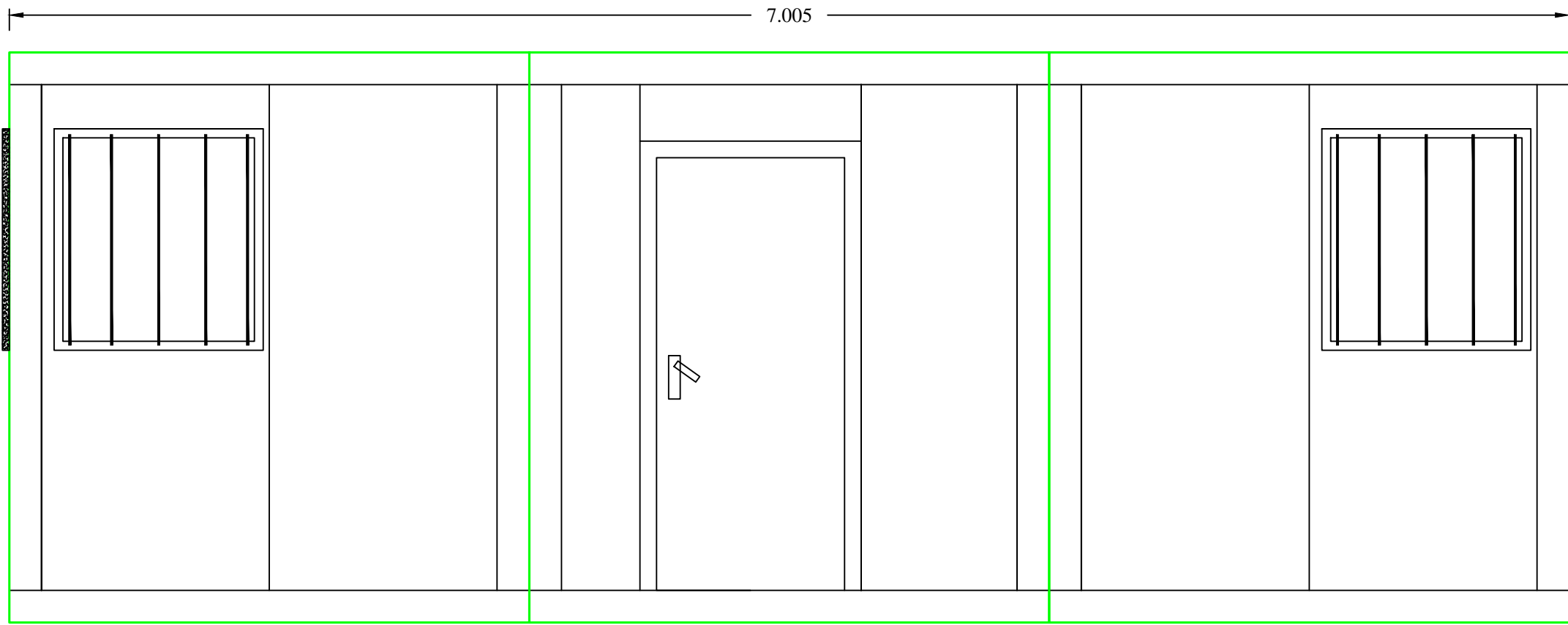
 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		 INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA
	PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE:			
"CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO:	CASETA DE BOMBEO:  PLANTAS, ALZADOS Y SECCIÓN		N.º:  6.6
ESCALA:  1:100 1:50	EL ALUMNO:  RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FECHA: ENERO 2014	FIRMA:
		CÓDIGO:	RCR-01-14



ALZADOS ESTE Y OESTE



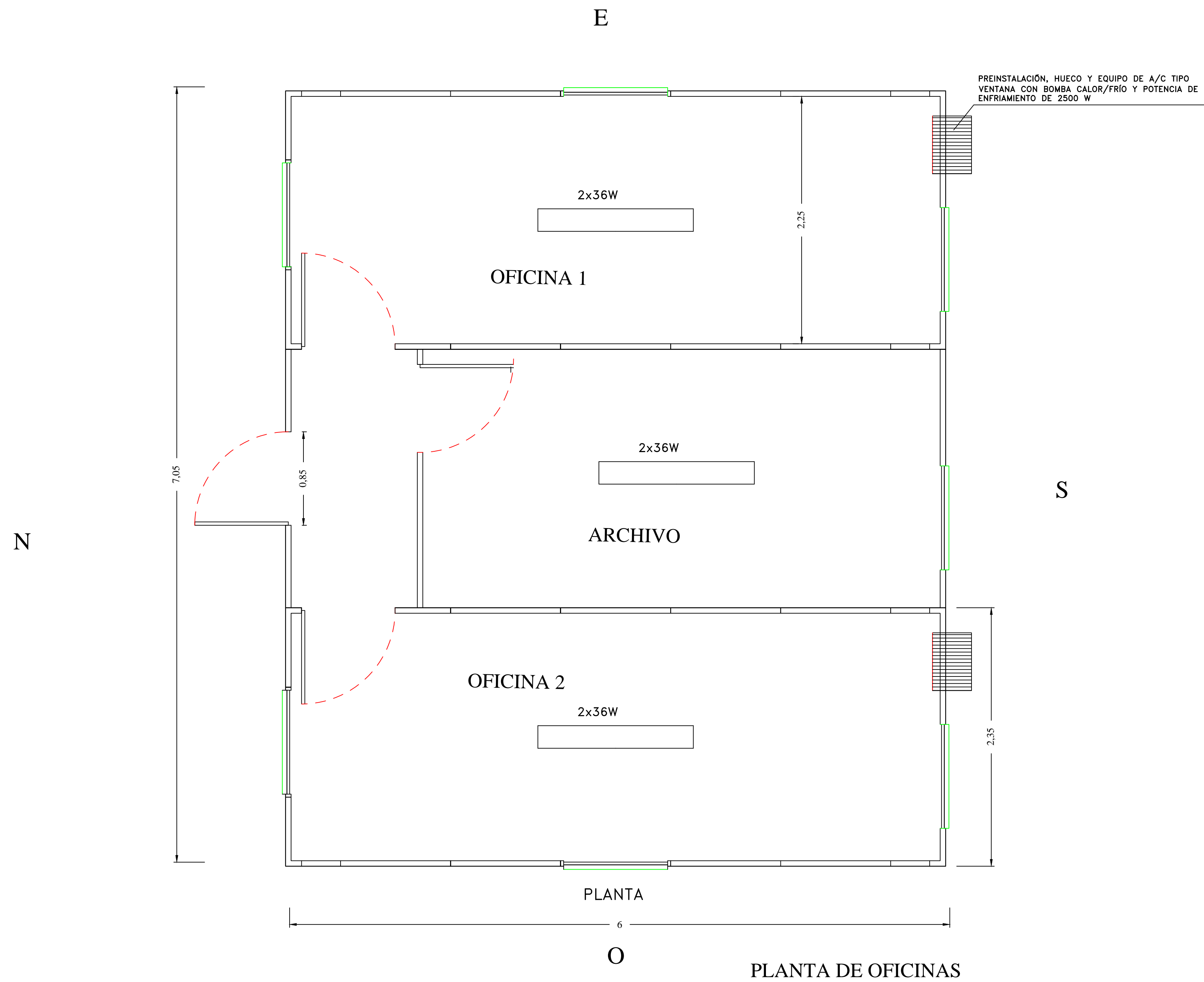
ALZADOS ESTE Y OESTE



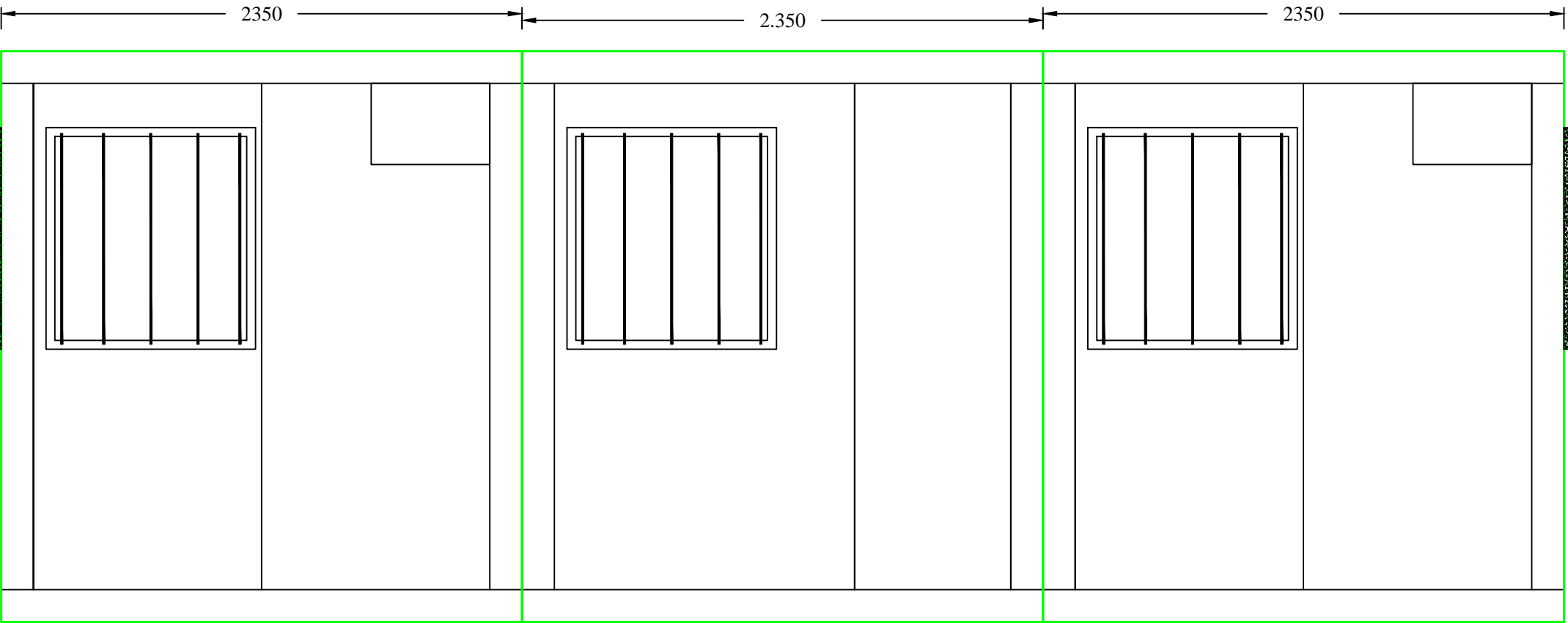
ALZADO NORTE





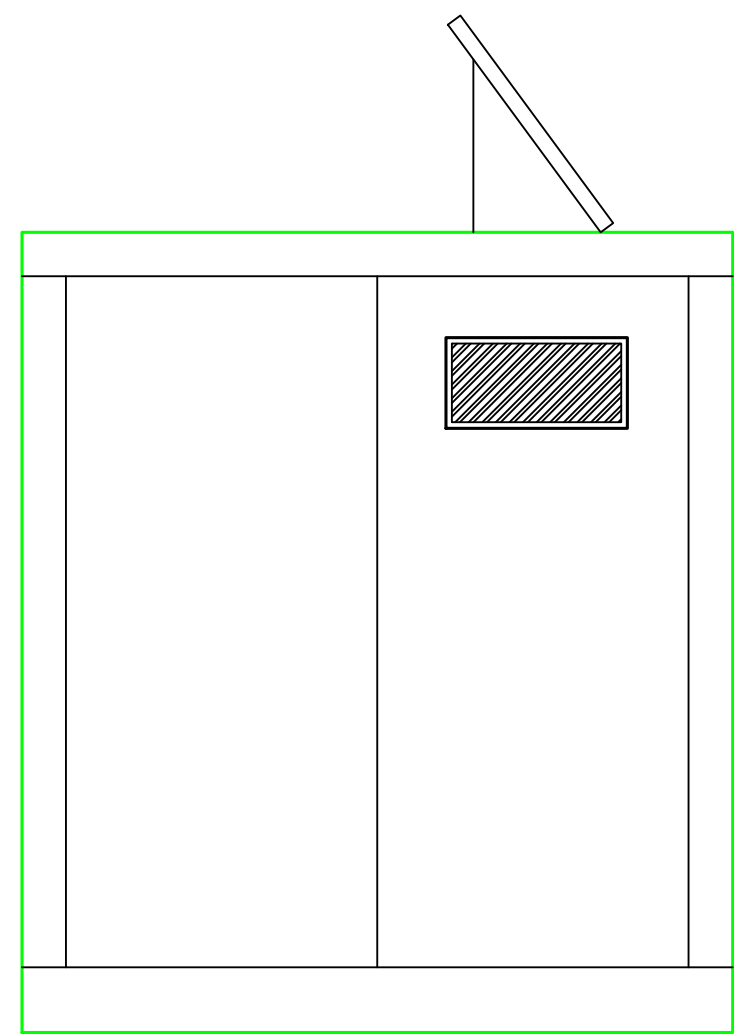
ALZADO SUR



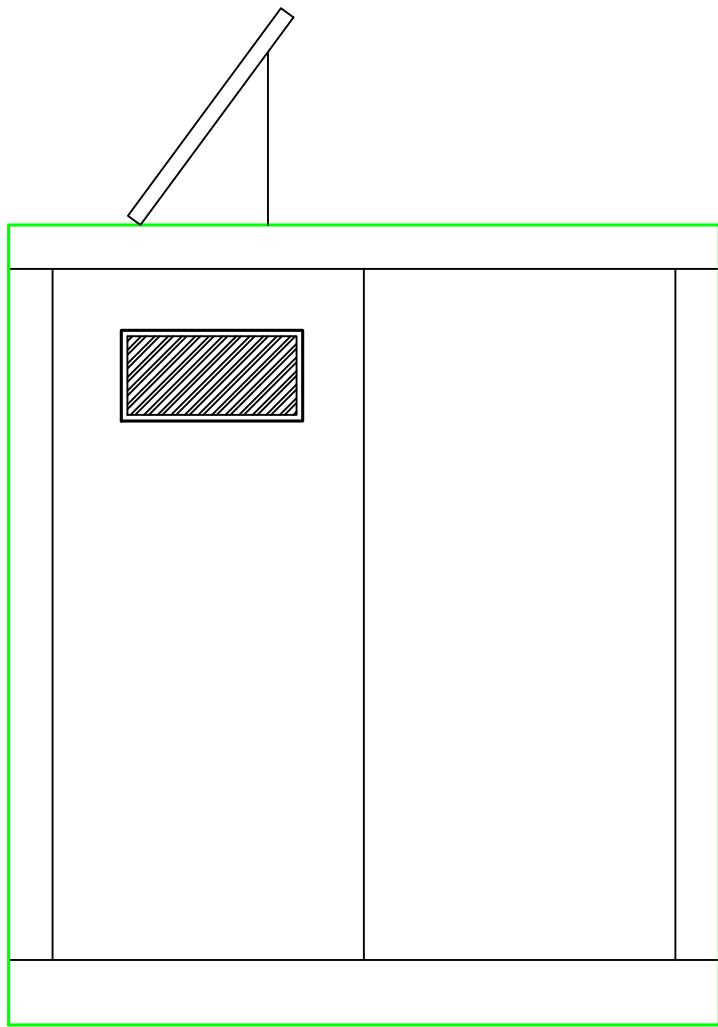
PLANTA DE OFICINAS



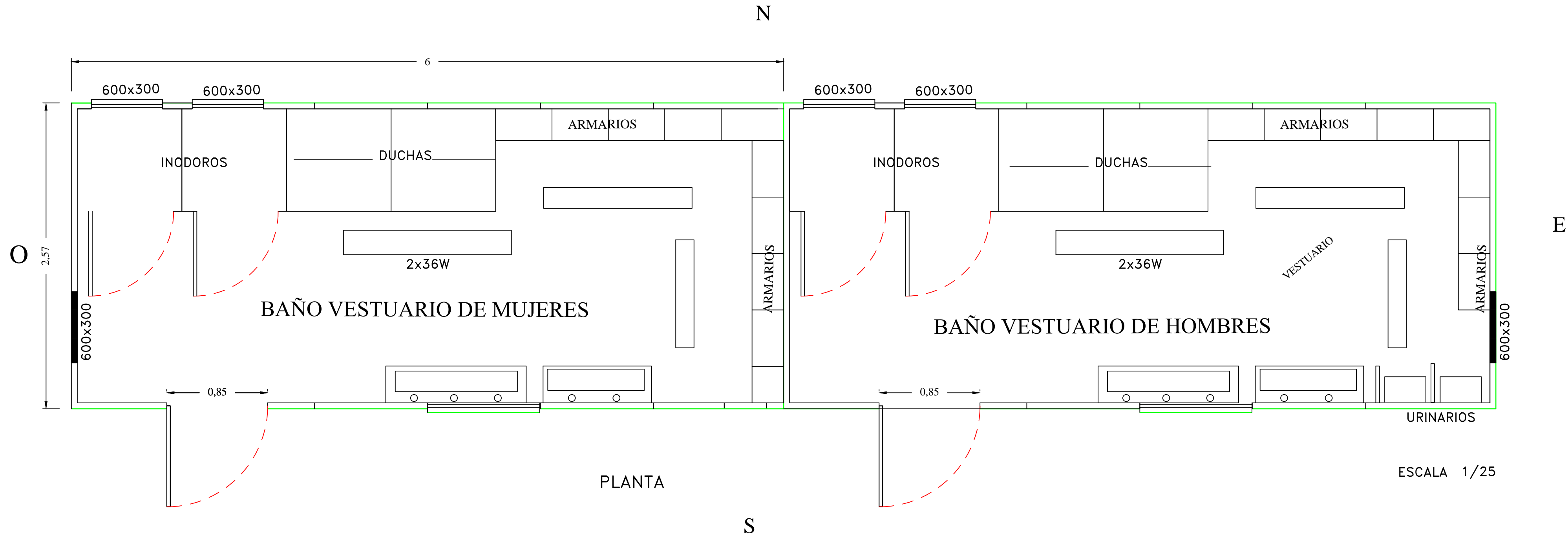
	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		
	PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO:	MODULO DE OFICINAS: PLANTA SECCIÓN Y ALZADOS		Nº: 7.1
ESCALA: 1:25	EL ALUMNO: RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FECHA: ENERO 2014	FIRMA:
		CÓDIGO: RCR-01-14	



ALZADO OESTE

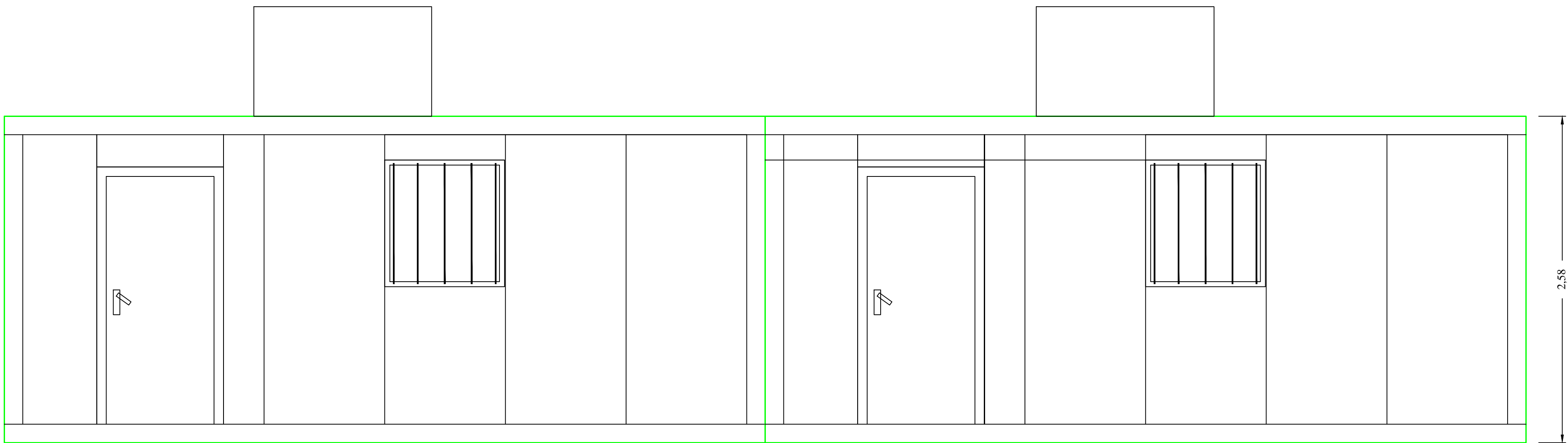


ALZADO ESTE

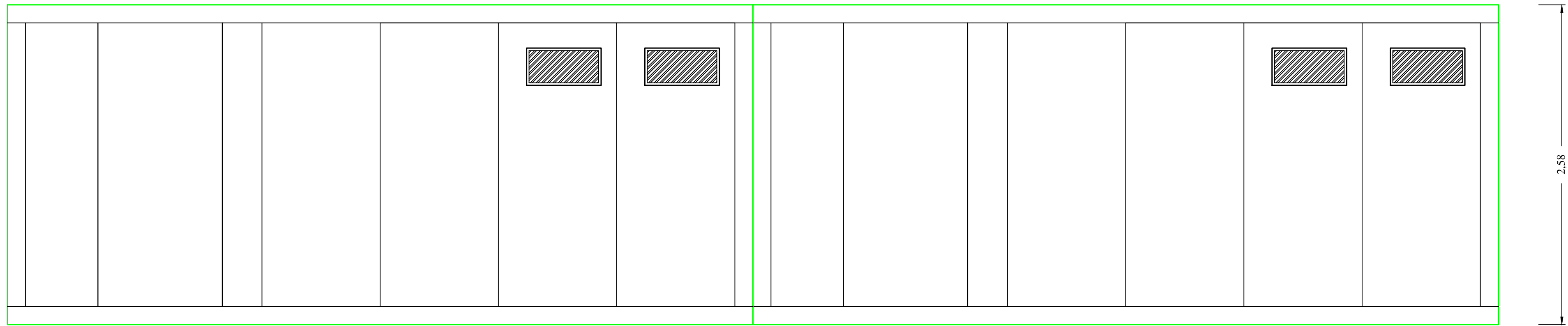


PLANTA

ESCALA 1/25





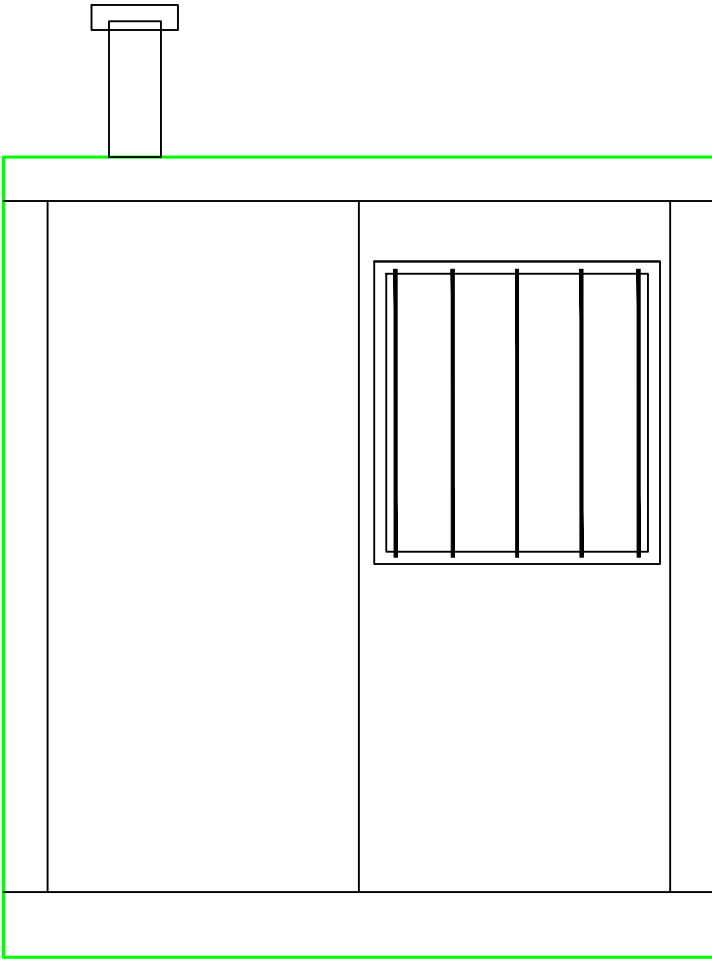
ALZADO SUR



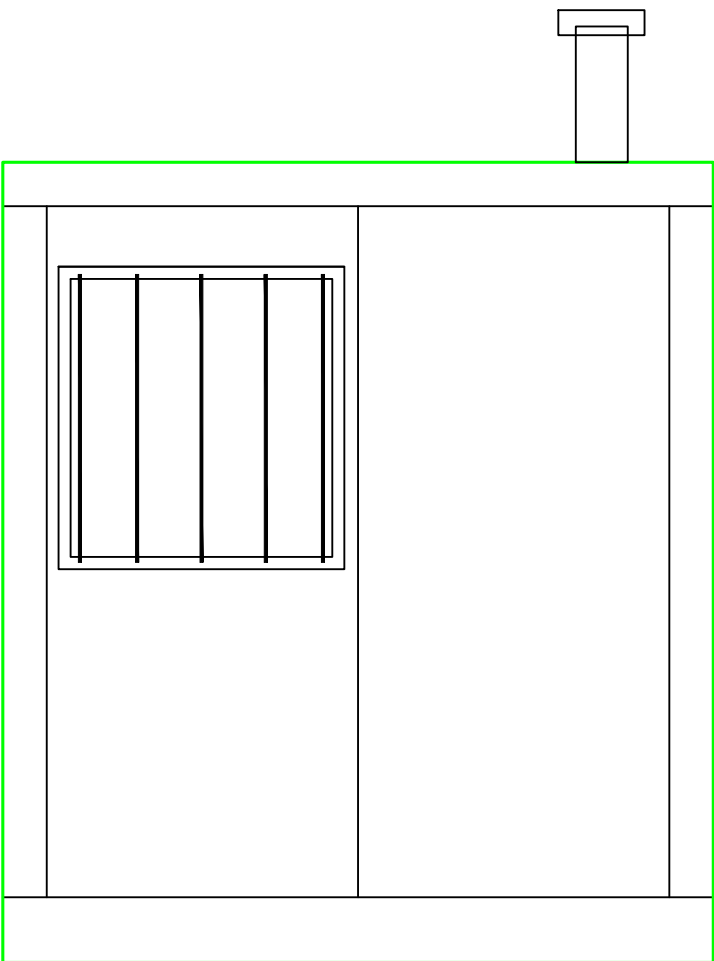
ALZADO NORTE

MODULO DE DUCHAS, ASEOS Y VESTUARIO

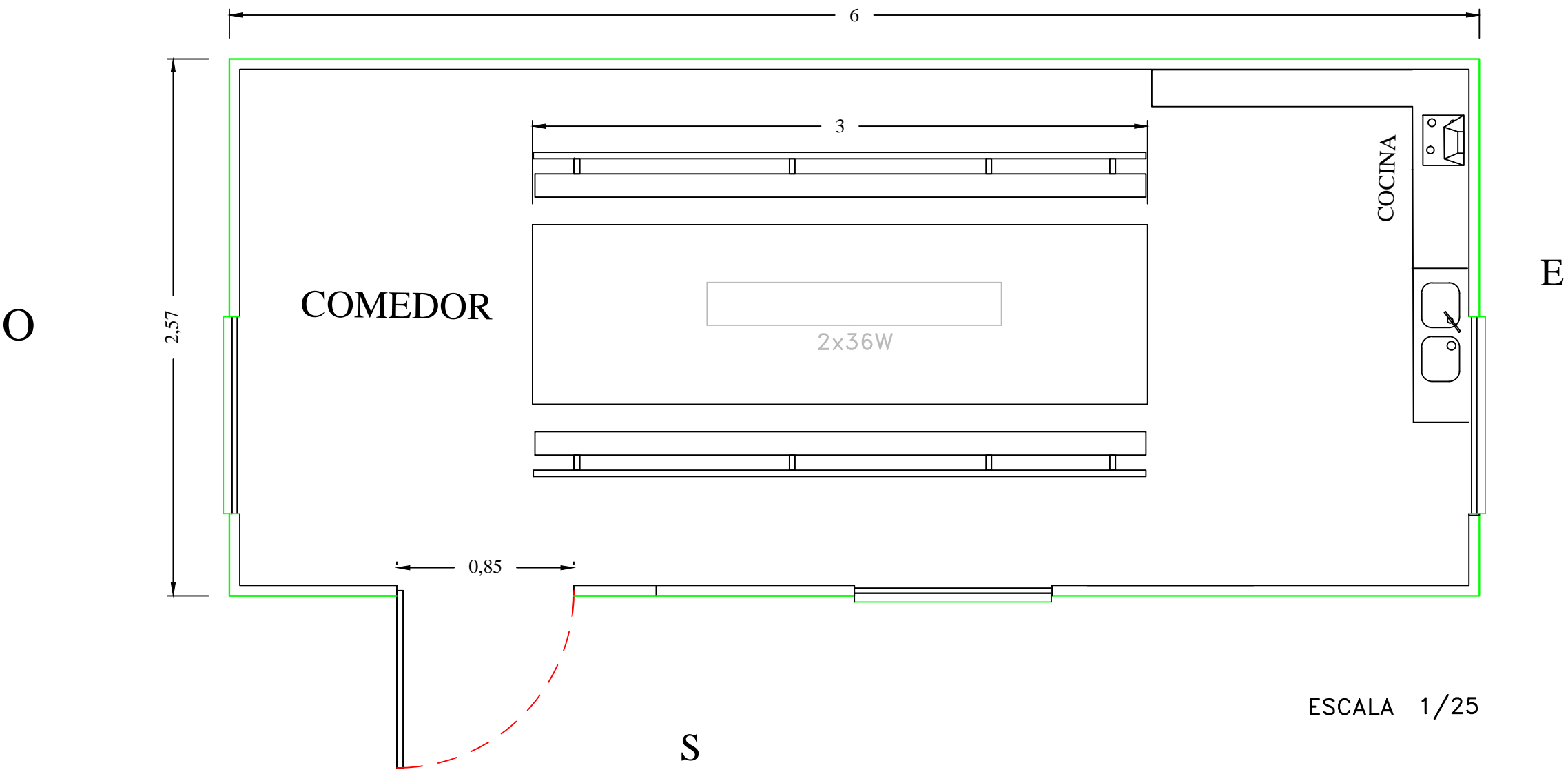
 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		 INGENIERIA TECNICA AGRARIA
	PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO:	MODULO DUCHAS ASEOS Y VESTUARIOS PLANTA SECCIÓN Y ALZADOS		Nº: 7.2
ESCALA: 1:25	EL ALUMNO: RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FECHA: ENERO 2014	
		FIRMA: CÓDIGO: RCR-01-14	



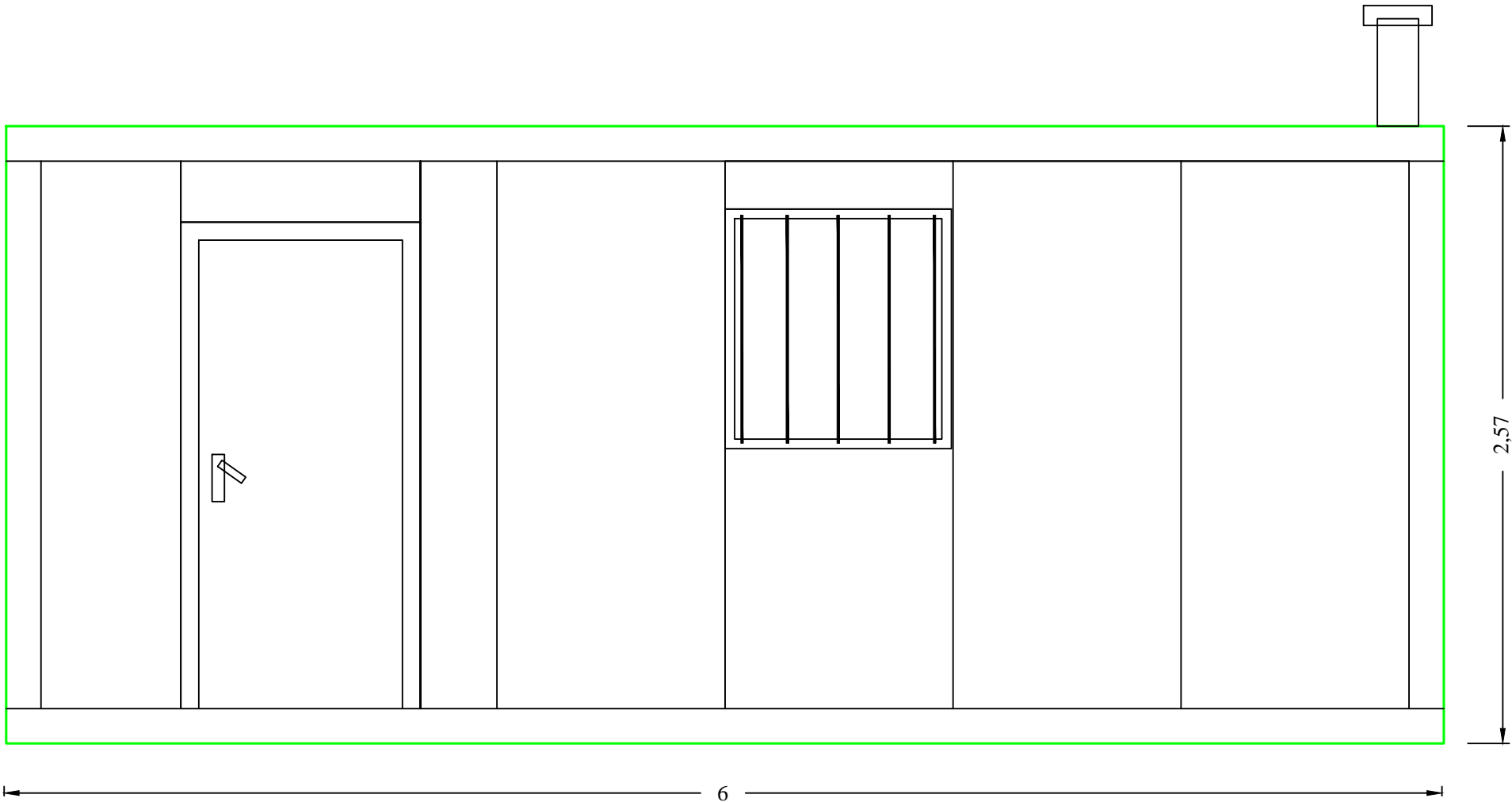
ALZADO OESTE



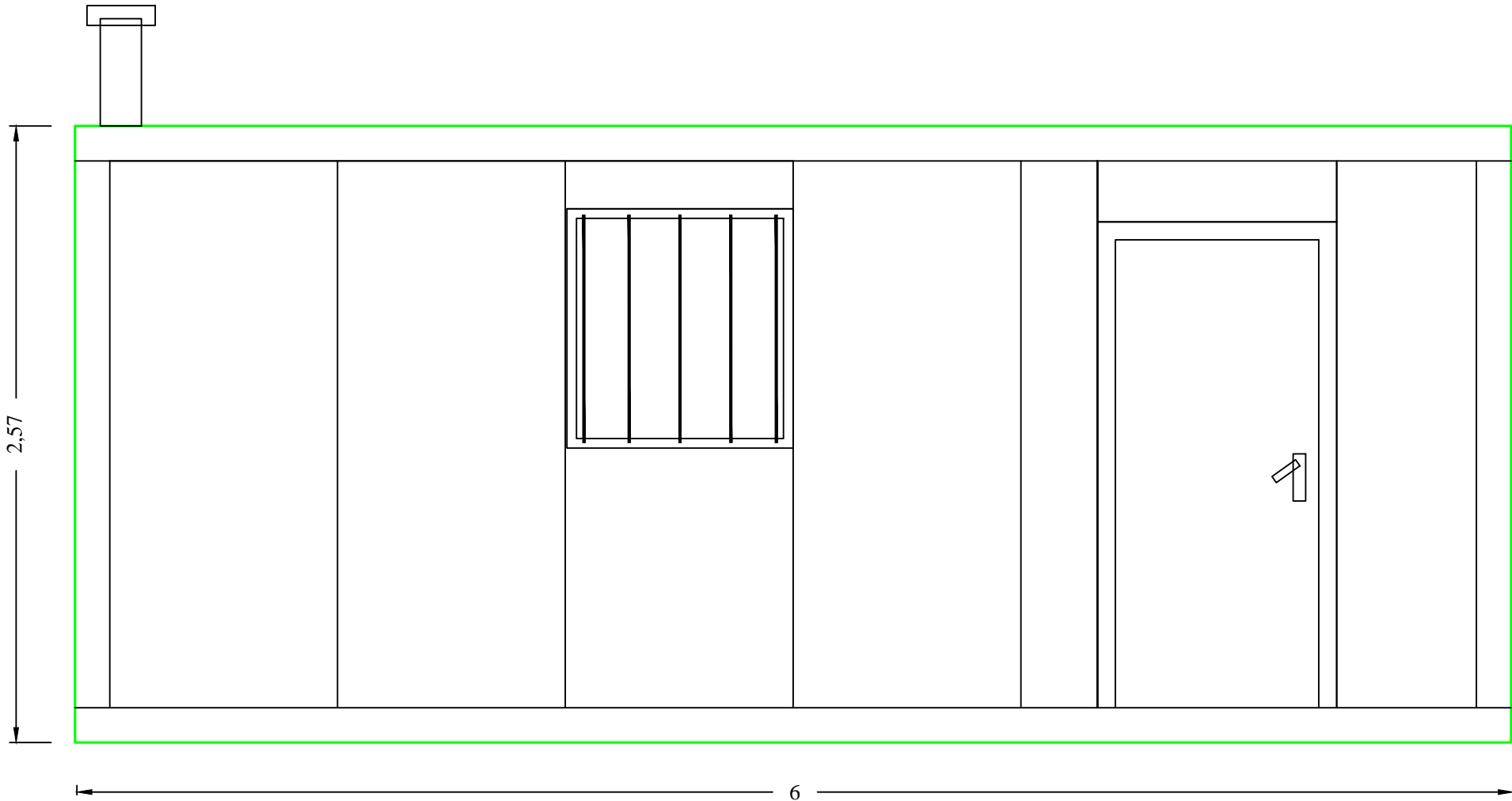
ALZADO ESTE





MODULO COMEDOR



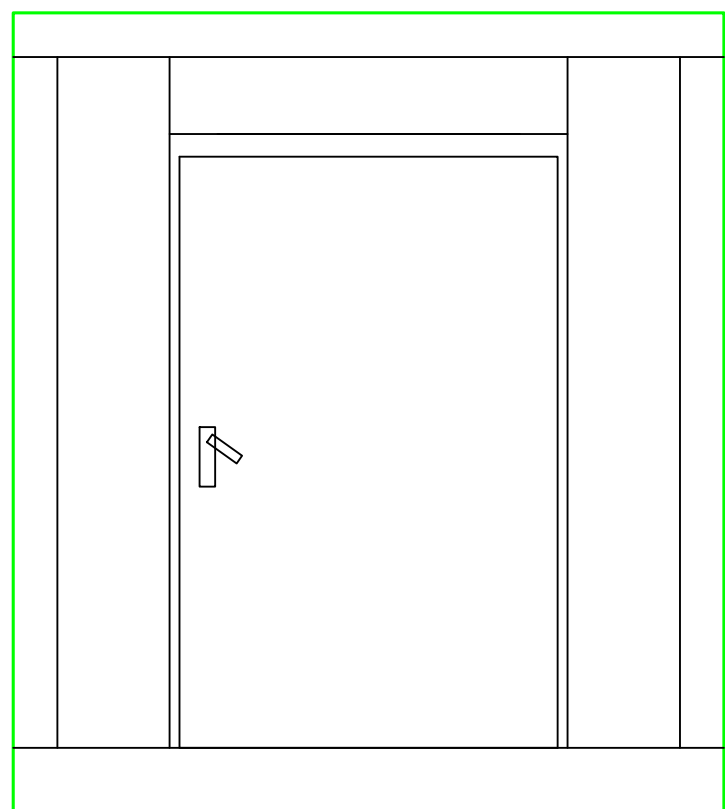
ALZADO SUR



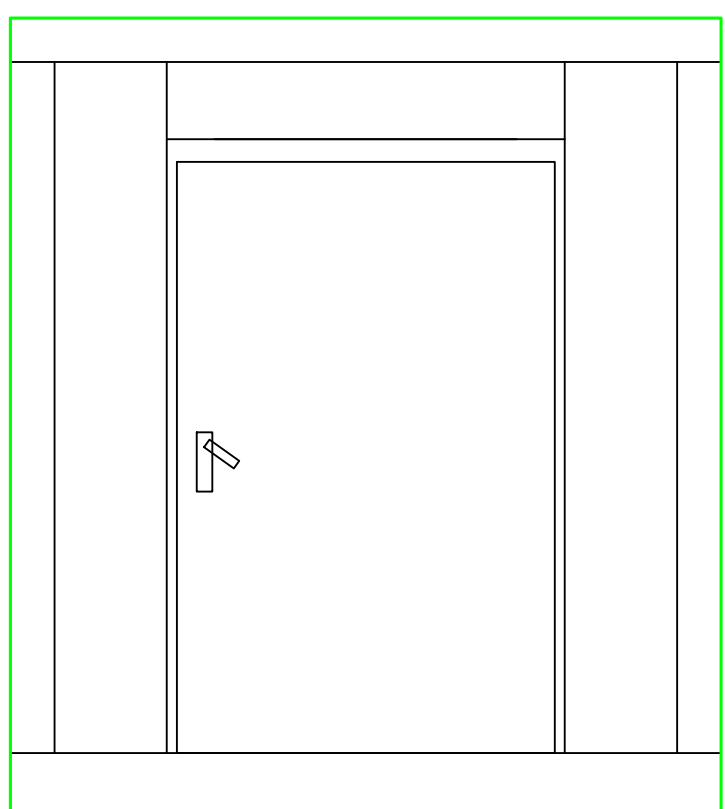
ALZADO NORTE

 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		 INGENIERIA TECNICA AGRICOLA
PROYECTO FIN DE CARRERA			
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO: MODULO COMEDOR: PLANTA SECCIÓN Y ALZADOS			Nº: 7.3
ESCALA:  1:25	EL ALUMNO:  RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ		FECHA: ENERO 2014
			FIRMA:
			CÓDIGO: RCR-01-14

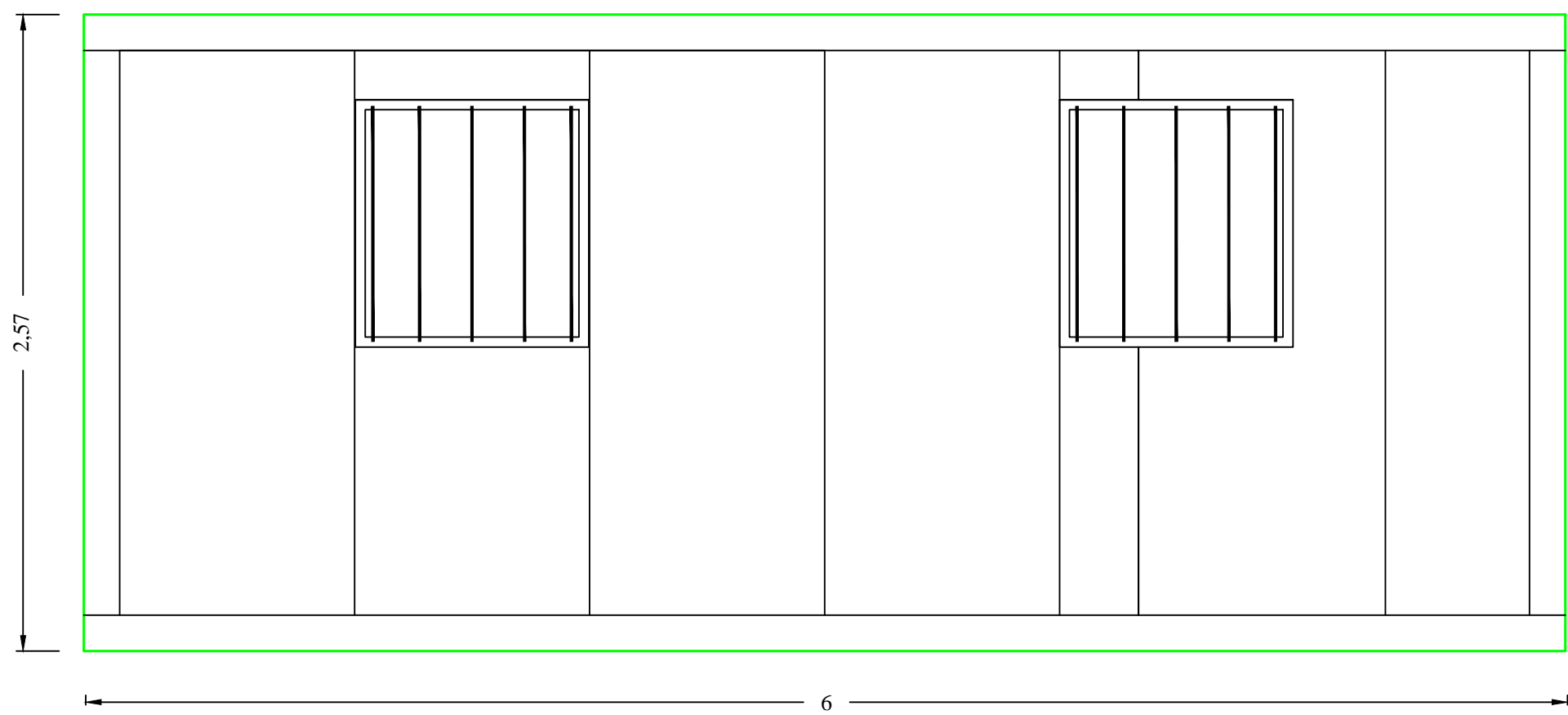
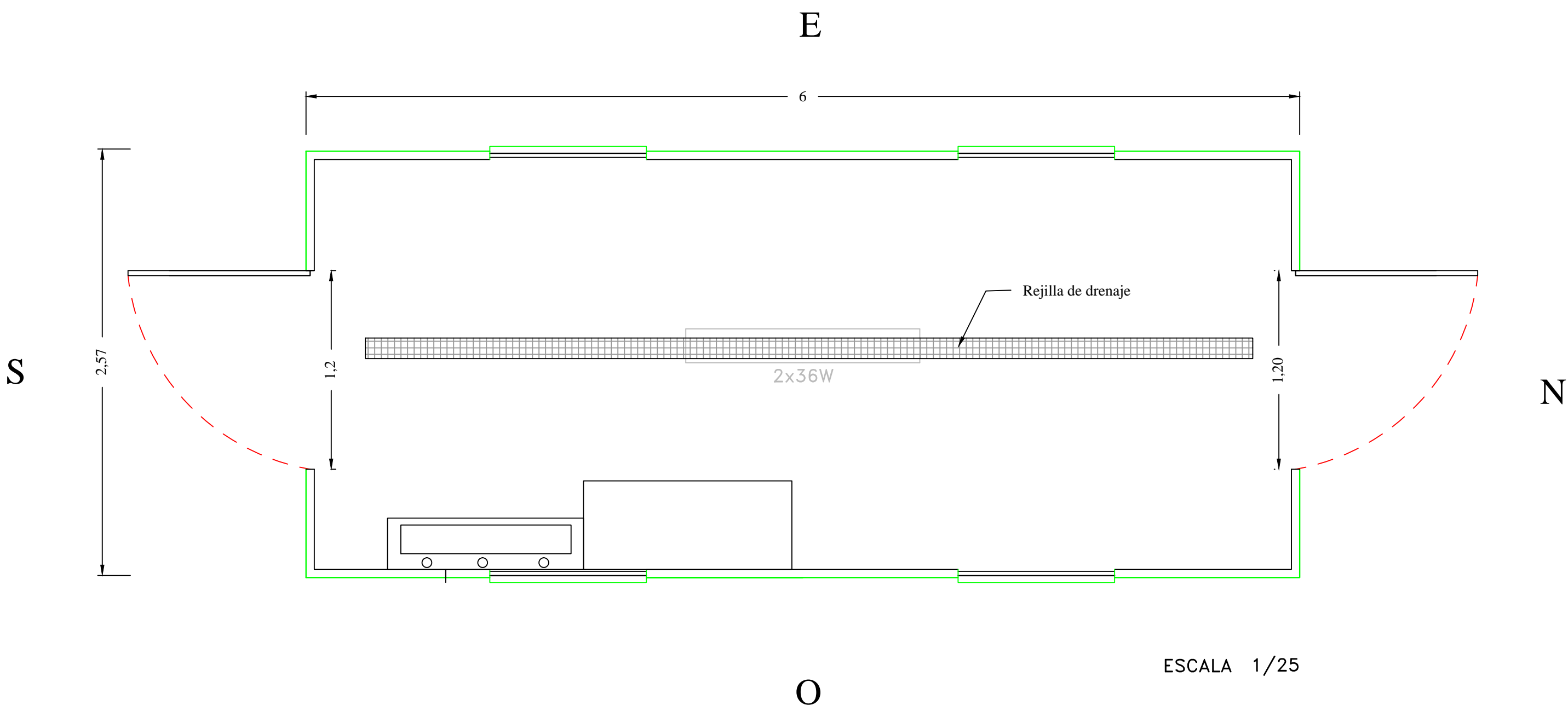




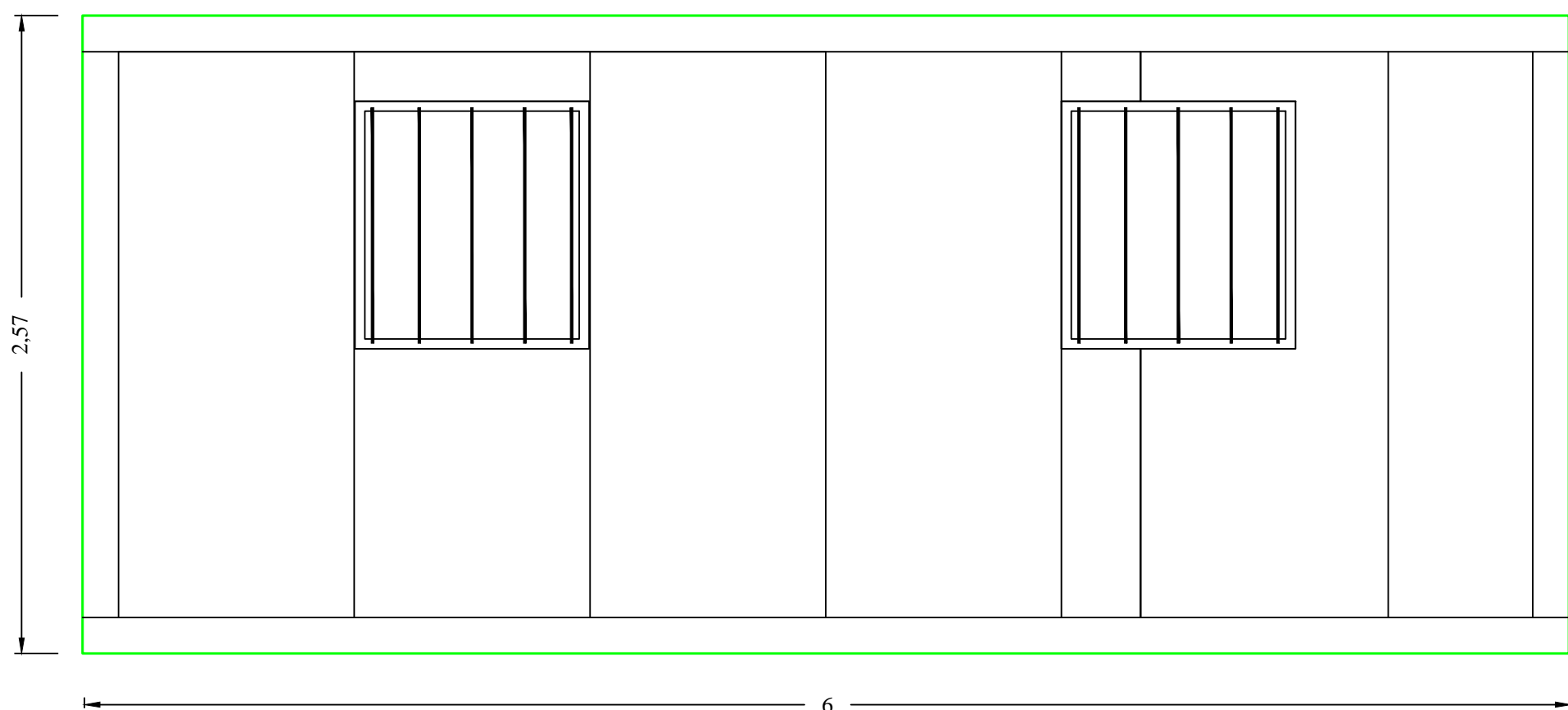
ALZADO SUR



ALZADO NORTE





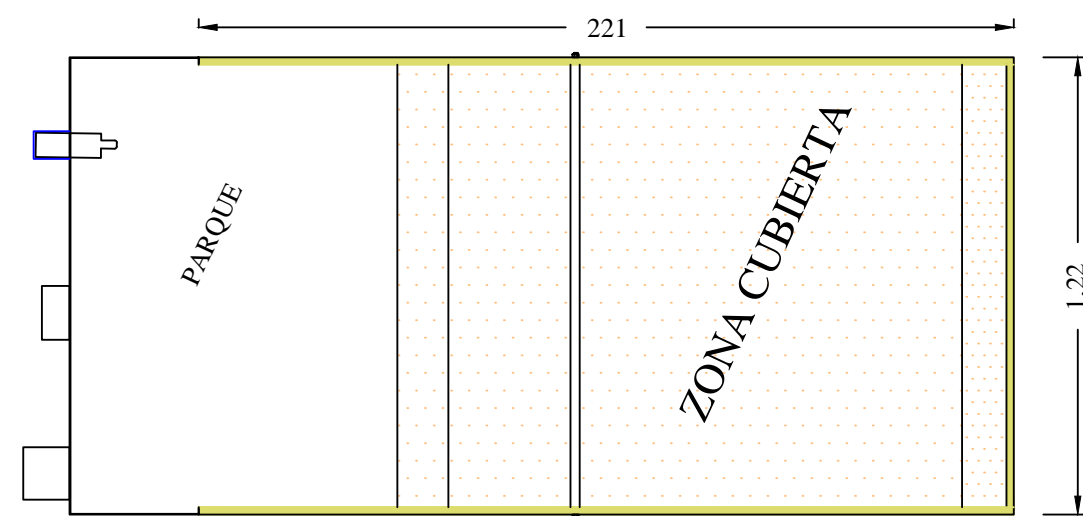
ALZADO ESTE



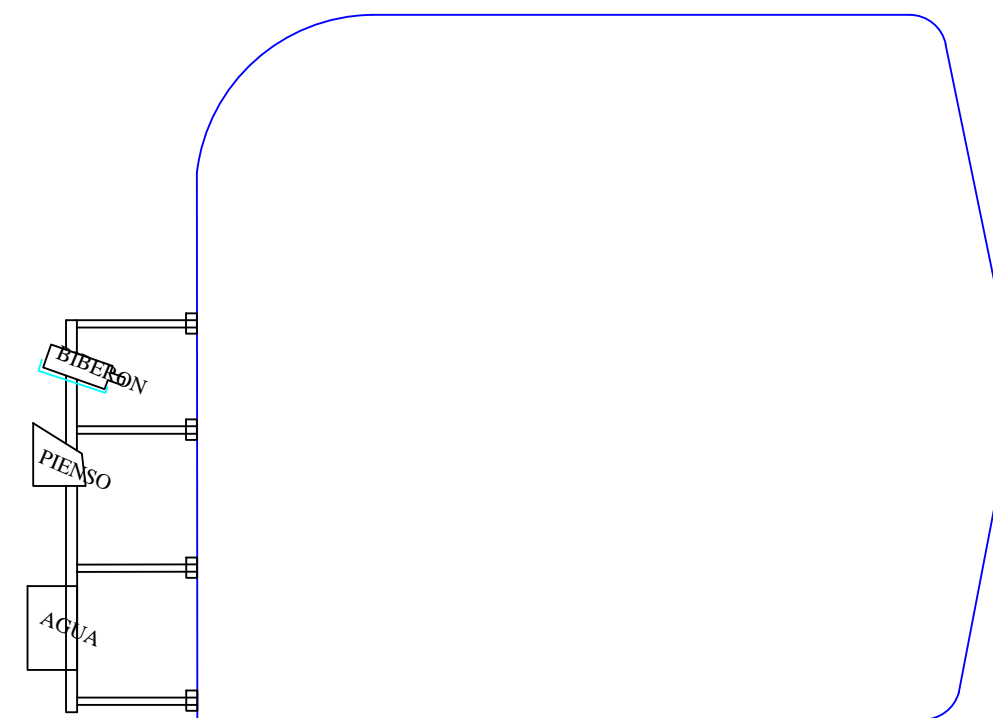
ALZADO OESTE

MODULO RECEPCION DE GANADO (INSPECCION VETERINARIA)

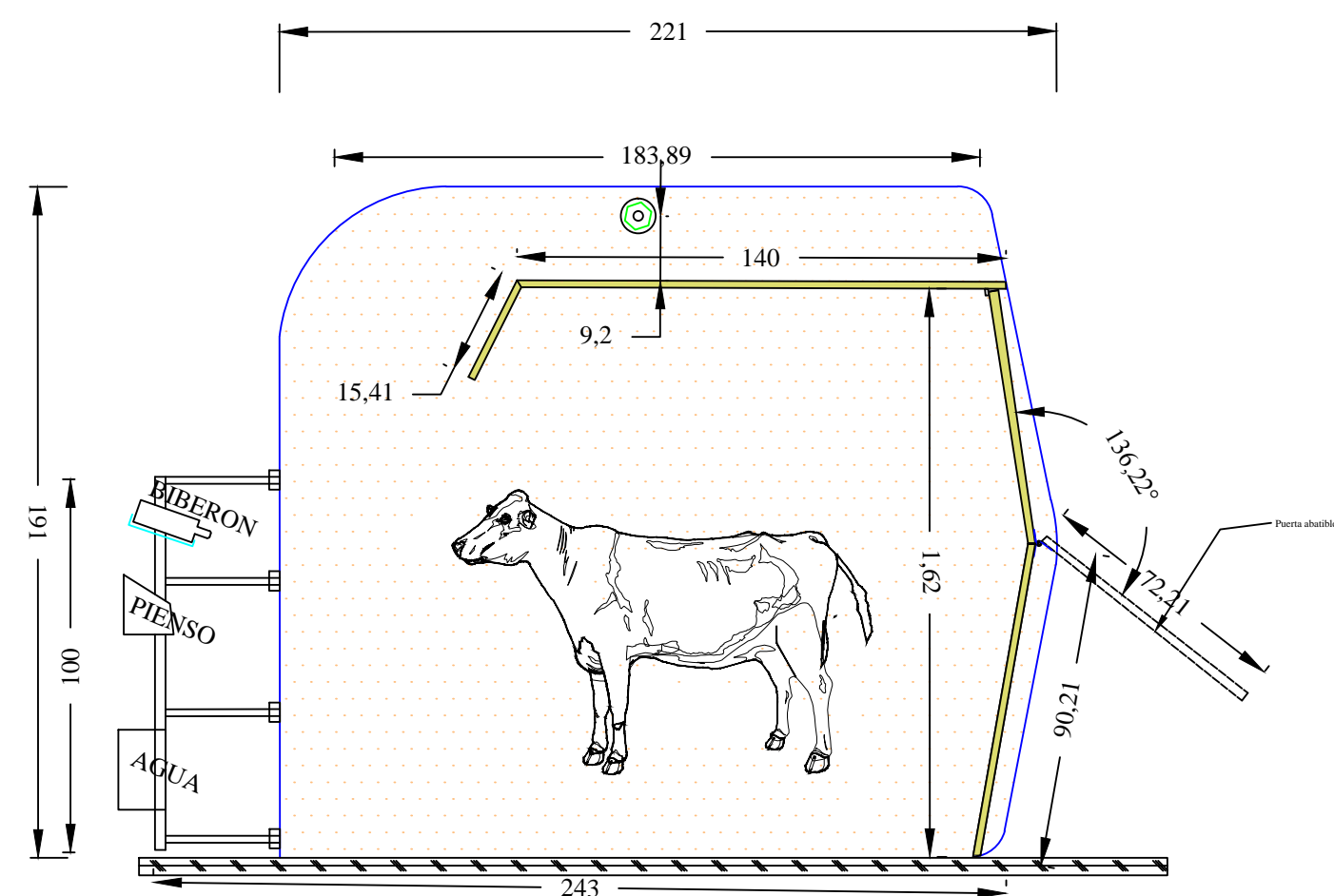
 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		 INGENIERIA TECNICA AGRARIA
	PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO:	MODULO DE RECEPCIÓN DEL GANADO: PLANTA SECCIÓN Y ALZADOS		Nº: 7.4
ESCALA: 1:25	EL ALUMNO: RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FECHA: ENERO 2014	
		FIRMA: CÓDIGO: RCR-01-14	



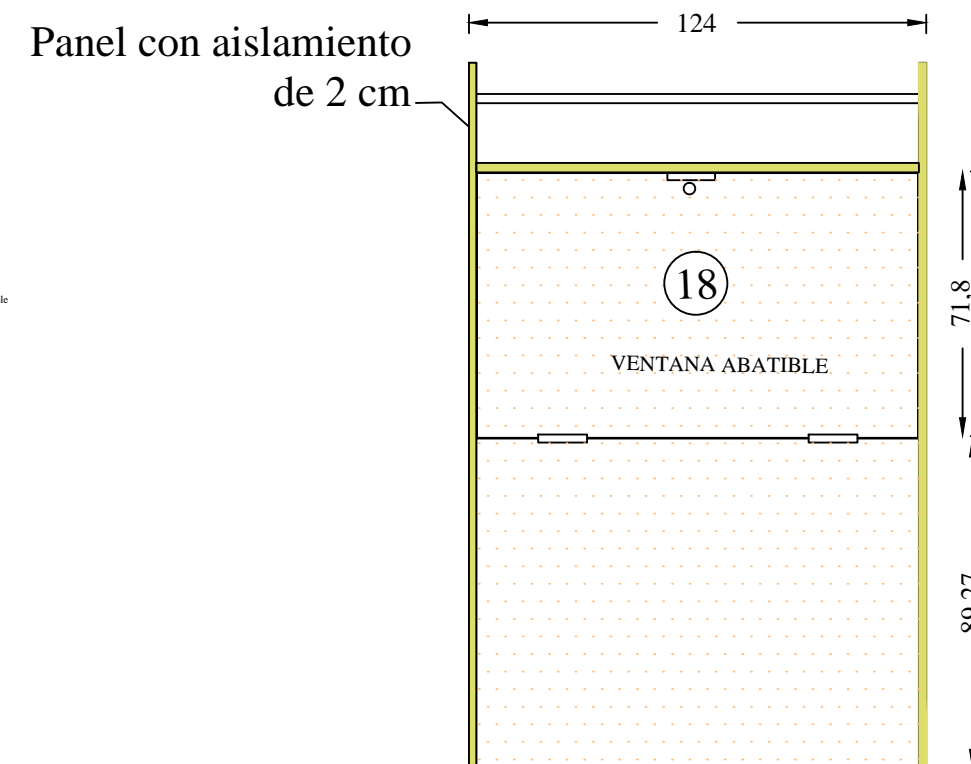
PLANTA



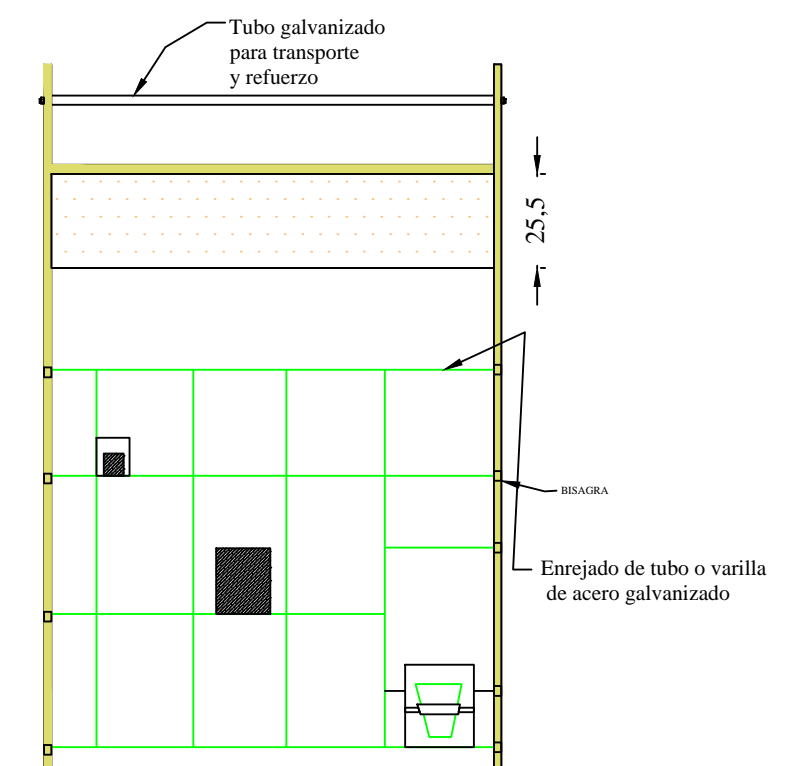
VISTA LATERAL



SECCION





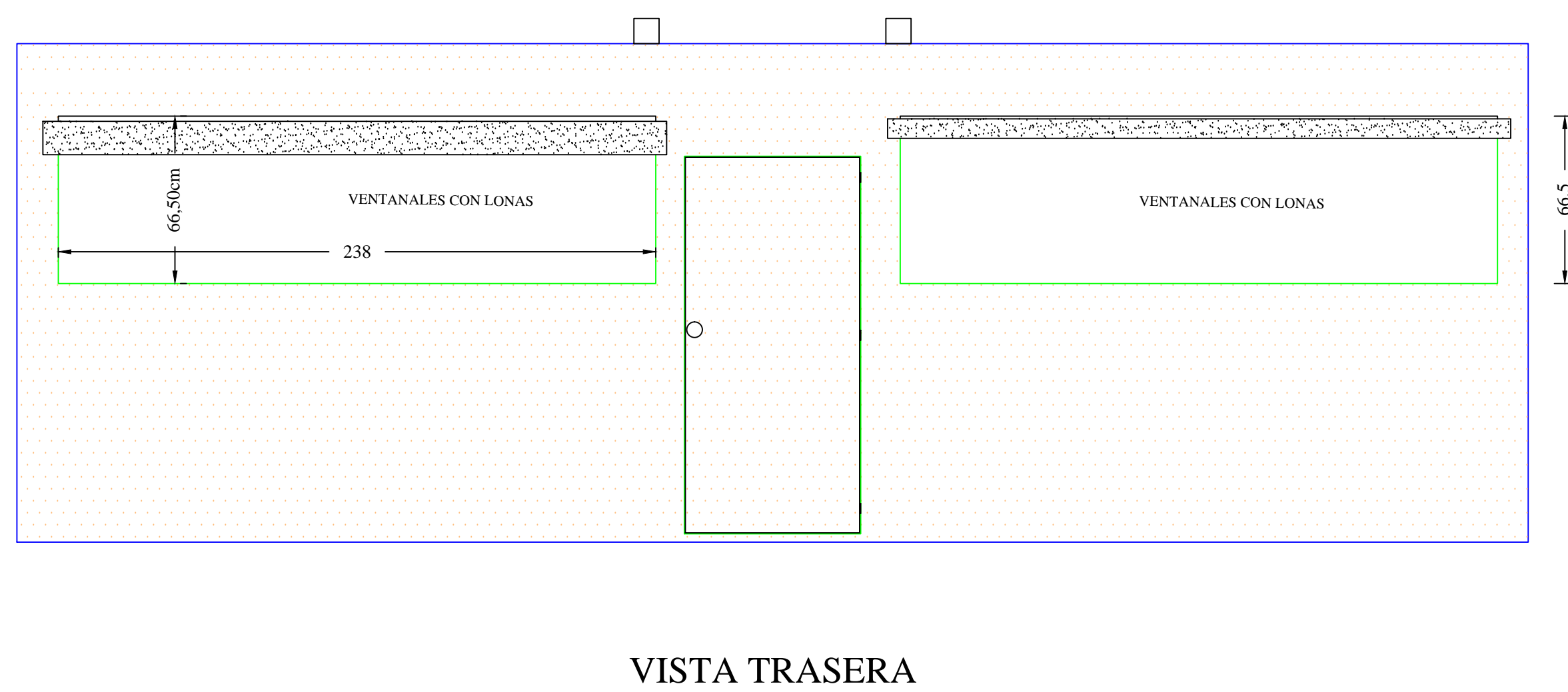
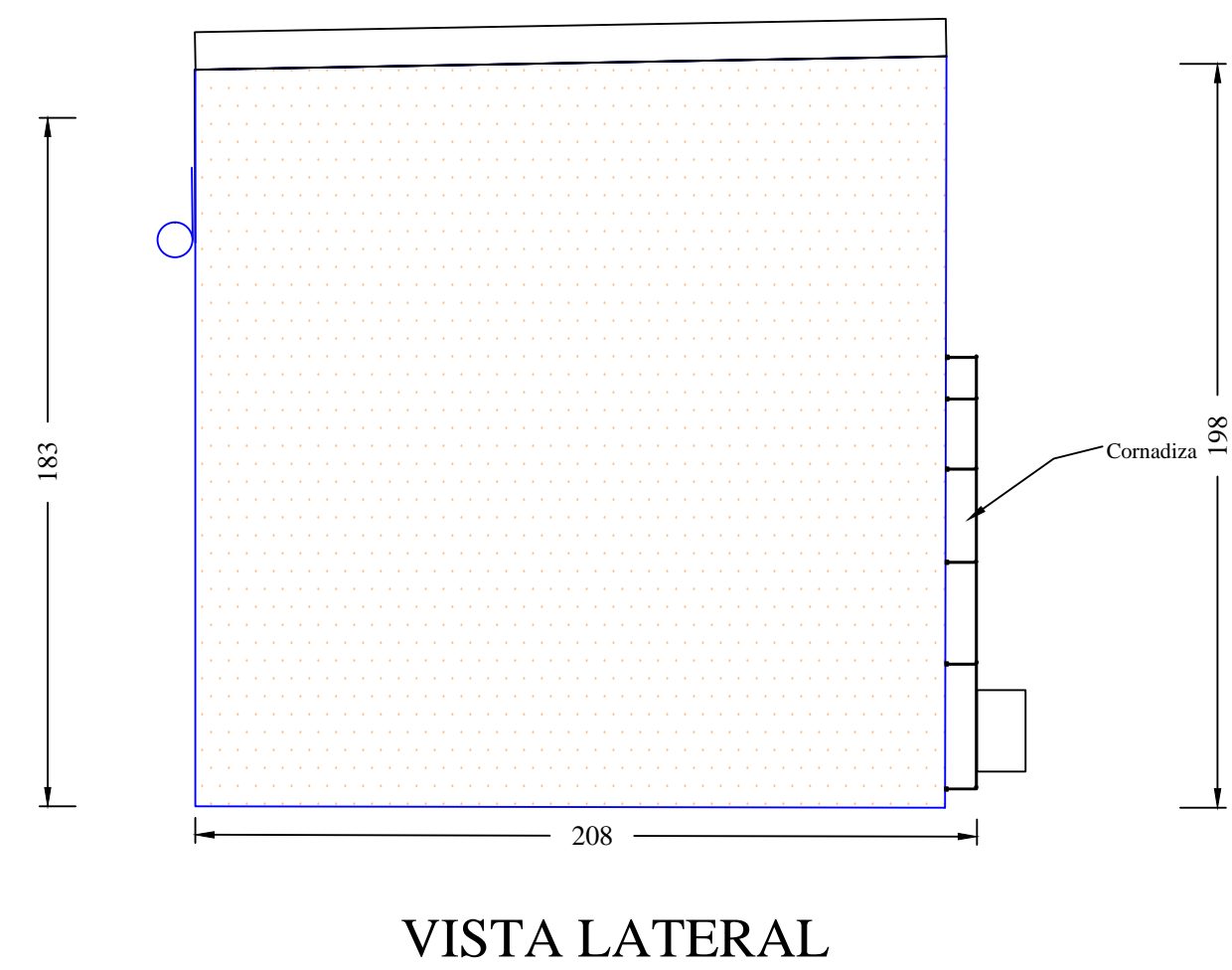
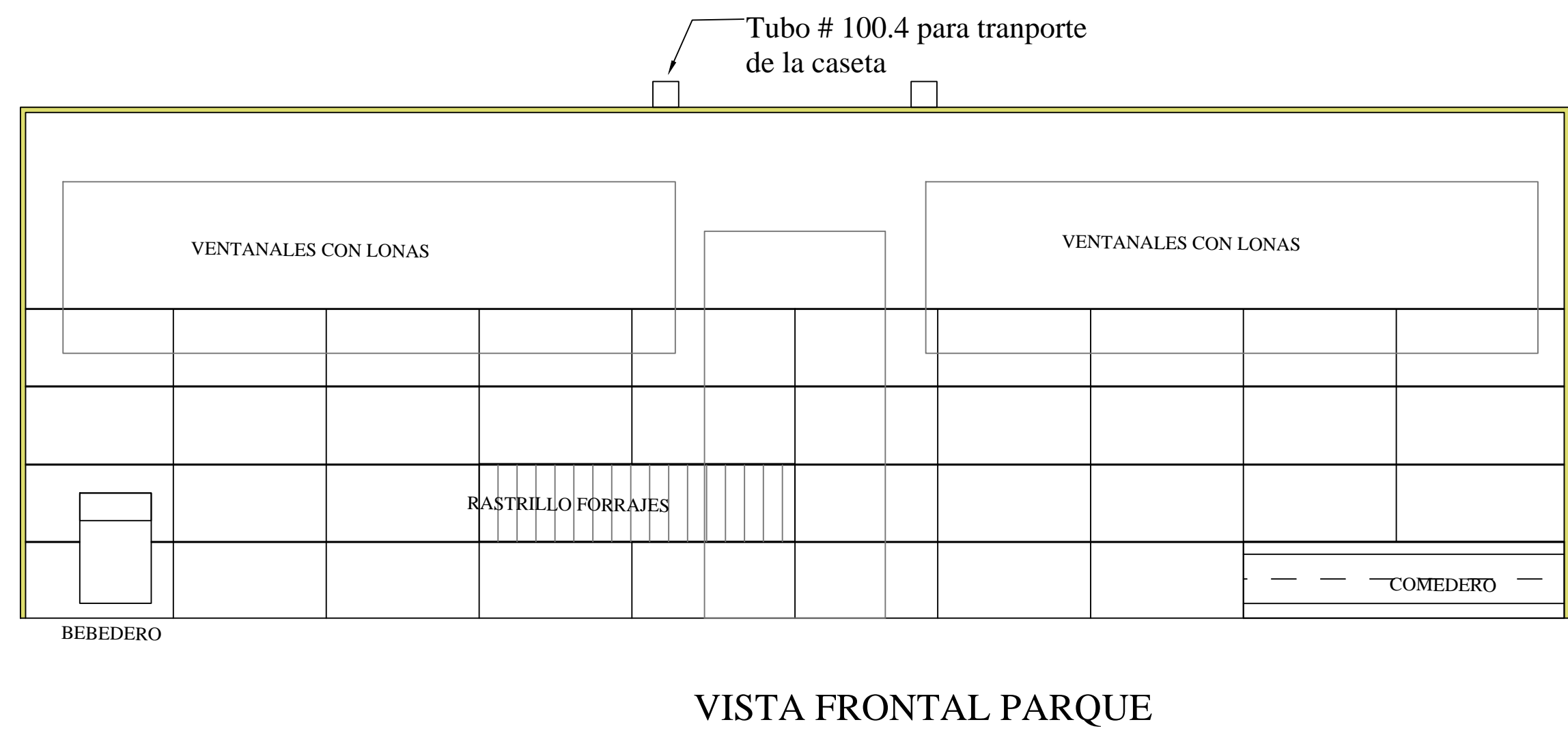
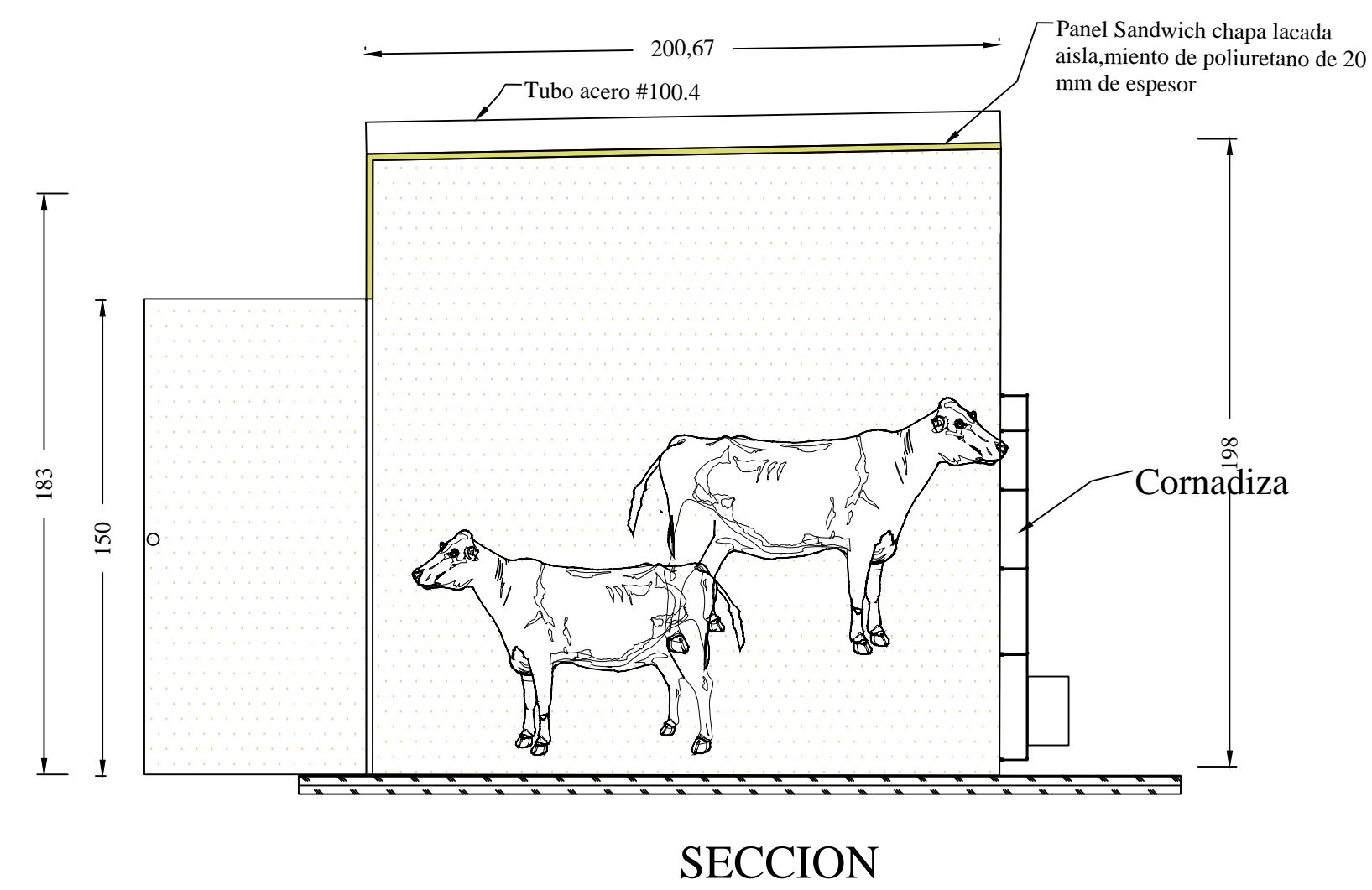
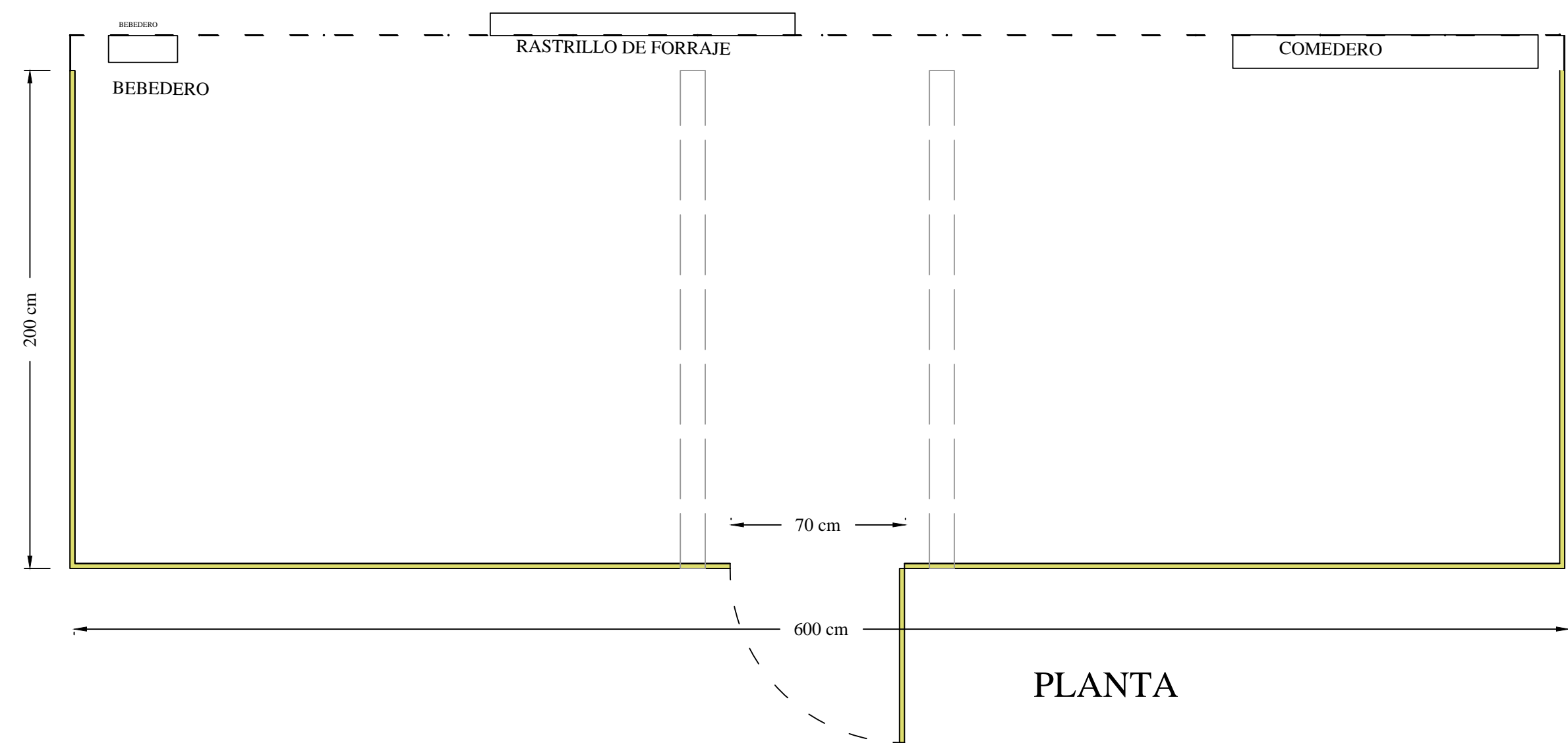
VISTA FRONTAL





VISTA TRASERA

# BOXES PARA TERNERAS INDIVIDUALES

 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		 INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
	PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO: BOXES INDIVIDUALES PLANTA SECCIÓN Y ALZADOS			N°: 7.5
ESCALA: 1:20	EL ALUMNO: RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ		FECHA: ENERO 2014
		FIRMA:	
		CÓDIGO: RCR-01-14	



## BOXES PARA 6 TERNERAS

 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES		 INGENIERIA TECNICA AGRARIA
	PROYECTO FIN DE CARRERA		
PROYECTO DE: "CENTRO DE RECRÍA DE VACUNO DE LECHE EL EGIDO" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CASTROFUERTE (LEÓN)			
PLANO:	BOXES COLECTIVOS: PLANTAS SECCIÓN Y ALZADOS		Nº: 7.6
ESCALA:	EL ALUMNO:	FECHA:	ENERO 2014
1:20	RAÚL CADENAS RODRÍGUEZ	FIRMA:	
		CÓDIGO:	RCR-01-14